21

AVIS TRÈS IMPORTANT.

Depuis 1900, toutes les heures sont exprimées en temps moyen civil compté de 0^h à 24^h.

La Table suivante donne la concordance entre le temps moyen civil compté de la façon ordinaire de minuit à midi et de midi à minuit, et le temps moyen civil compté de 0^h à 24^h.

h		h	
0.....	minuit	12.....	midi
1.....	1^h du matin	13.....	1^h du soir
2.....	2 »	14.....	2 »
3.....	3 »	15.....	3 »
4.....	4 »	16.....	4 »
5.....	5 »	17.....	5 »
6.....	6 »	18.....	6 »
7.....	7 »	19.....	7 »
8.....	8 »	20.....	8 »
9.....	9 »	21.....	9 »
10.....	10 »	22.....	10 »
11.....	11 »	23.....	11 »

Nota. — Le Ministère des Postes et Télégraphes ainsi que plusieurs horaires de chemins de fer, particulièrement à l'Étranger, ont adopté ce mode de division du temps pour éviter les désignations de *matin* et de *soir*, conduisant à des erreurs.

ANNUAIRE

POUR L'AN 1909,

PUBLIÉ

PAR LE BUREAU DES LONGITUDES.

Avec des Notices scientifiques.

P
Alman
F

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS,

IMPRIMEUR-LIBRAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES,

Quai des Grands-Augustins, 55.

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
Quai des Grands-Augustins, 55.

LIBRARY
JUN 12 1967
UNIVERSITY OF TORONTO

AVERTISSEMENT.

Le Bureau des Longitudes, institué par la Convention nationale (loi du 7 messidor an III; 25 juin 1795), se compose de treize membres titulaires, savoir : trois membres de l'Académie des Sciences, cinq astronomes, trois membres appartenant au département de la Marine, un membre appartenant au département de la Guerre, un géographe ; d'un artiste ayant rang de titulaire ; de trois membres en service extraordinaire ; d'un membre adjoint et de deux artistes adjoints. En outre, vingt correspondants sont institués près du Bureau des Longitudes, dont douze peuvent être choisis parmi les savants étrangers. (Décrets des 15 mars 1874, 30 avril 1889 et 14 mars 1890).

Son bureau, nommé chaque année par décret du Président de la République, se compose d'un président, d'un vice-président et d'un secrétaire choisis parmi ses membres titulaires.

Le Bureau des Longitudes rédige et publie, annuellement et trois années à l'avance, la *Connaissance des Temps,* à l'usage des astronomes et des navigateurs, et, depuis 1889, un *Extrait* de la Connaissance des Temps à l'usage des écoles d'hydrographie et des marins du commerce. Il rédige, en outre, des *Annales* ainsi qu'un *Annuaire* qui, aux termes de l'article IX de son règlement, doit être « propre à régler ceux de toute la République ».

Il est institué en vue du perfectionnement des diverses branches de la science astronomique et de leurs applications à la géographie, à la navigation et à la physique du globe, ce qui comprend : 1° les améliorations à introduire dans la construction des instru-

ments astronomiques et dans les méthodes d'observation, soit à terre, soit à la mer; 2° la rédaction des instructions concernant les études sur l'astronomie physique, sur les marées et sur le magnétisme terrestre; 3° l'indication et la préparation des missions jugées par le Bureau utiles au progrès des connaissances actuelles sur la figure de la Terre, la physique du globe ou l'astronomie; 4° l'avancement des théories de la mécanique céleste et de leurs applications; le perfectionnement des Tables du Soleil, de la Lune et des planètes; 5° la rédaction et la publication, dans ses *Annales*, des observations astronomiques importantes, communiquées au Bureau par les voyageurs, astronomes, géographes et marins.

Sur la demande du Gouvernement, le Bureau des Longitudes donne son avis : 1° sur les questions concernant l'organisation et le service des observatoires existants, ainsi que sur la fondation de nouveaux observatoires; 2° sur les missions scientifiques confiées aux navigateurs chargés d'expéditions lointaines.

L'*Annuaire*, dont la publication rentre dans les attributions du Bureau des Longitudes, parut, pour la première fois, en 1796; il se rapportait à l'an V (1796-1797). Le présent Volume est donc le 113e de la collection.

Depuis 1900, toutes les dates et heures sont exprimées en temps civil moyen compté de 0^h à 24^h à partir de minuit; la concordance avec l'ancienne division est indiquée sur une Table imprimée sur papier bleu en tête de l'*Annuaire*.

Cette année, on poursuit les nouvelles dispositions adoptées par le Bureau, en vue de donner plus de développement aux renseignements que nos Volumes peuvent fournir au lecteur. En conséquence, le présent *Annuaire* contient des Tableaux détaillés relatifs à la Métrologie, aux Monnaies, à la Géographie et à la

Statistique, ainsi qu'à la Météorologie, et ne contient pas en revanche de données physiques et chimiques. Ce sera le contraire pour l'*Annuaire* de 1910 qui donnera, ainsi qu'on l'a fait en 1908, les Tableaux se rapportant à la Physique et à la Chimie, mais ne contiendra pas ceux relatifs à la Géographie et Statistique, etc., figurant dans le présent Volume. La même alternance sera observée les années suivantes.

Partie astronomique. — En vertu du même principe, on a inséré, dans le présent *Annuaire*, les Tables pour le calcul des altitudes par le baromètre, un Tableau complet des éléments des étoiles variables dont la période est connue, les parallaxes stellaires, les étoiles doubles dont l'orbite a été calculée, les étoiles doubles spectroscopiques, les mouvements propres, et enfin la spectroscopie stellaire que M. de Gramont a bien voulu revoir entièrement. Mais on a supprimé les cadrans solaires, la physique solaire et le Tableau des petites planètes ; toutes ces matières seront développées en 1910. Le Tableau des étoiles variables a été dressé par M. Schulhof. Nous devons remercier M. Beljawsky, qui a communiqué des éléments inédits de plusieurs variables.

Partie géographique et statistique. — MM. Levasseur et March ont mis à jour l'ensemble des Tableaux se rapportant à la géographie statistique, dont les données, puisées en grande partie aux sources officielles les plus récentes, offrent un résumé aussi exact que possible de la géographie statistique des divers pays. Dans la partie spécialement réservée à la France figurent deux nouveaux Tableaux : l'un donnant le mouvement de la population depuis 1800 et l'autre le mouvement de la population à Paris depuis 1750.

La partie relative aux monnaies a été complète-

ment refondue par M. Rocques Desvallées. La nouvelle forme a permis, principalement dans le Tableau consacré aux monnaies étrangères, de réunir un plus grand nombre de renseignements.

Dans la Métrologie, on a fait figurer, en outre des Tableaux déjà publiés en 1907, des données relatives aux anciennes mesures usitées en France.

Les Tables d'intérêt et d'amortissement ont été remaniées; d'une part, les taux de $5\frac{1}{2}$ et de 6 pour 100 ont été supprimés et remplacés par ceux de $1\frac{1}{2}$ et 2 pour 100, et, d'autre part, toutes les Tables ont été étendues à un intervalle de 100 années. Par contre, deux Tables, d'un usage peu fréquent, ont été supprimées.

NOTICES.

Les étoiles variables, par M. Bigourdan.

Mouvements et déformations de la croûte terrestre, par M. Lallemand.

Discours prononcés par MM. Radau et Deslandres aux funérailles de M. Janssen.

La Commission de l'*Annuaire* :

Bouquet de la Grye, Président.
Lippmann,
Radau,
Poincaré.

TABLE DES PRINCIPAUX CHAPITRES.

	Pages
Calendriers	3
Phénomènes célestes	75
Soleil	94
Lune	111
Terre	125
Planètes	172
Satellites	177
Comètes	184
Étoiles	193
Étoiles variables	575

Données géographiques, statistiques, etc.

Géographie	245
Heure légale en France et à l'étranger	432
Tables de mortalité	439
Monnaies	451
Poids et Mesures	495
Tables d'intérêt et d'amortissement	529
Météorologie	561
Éléments magnétiques en Tunisie et en Algérie	573

SIGNES ET ABRÉVIATIONS.

PHASES DE LA LUNE.

● N. L. Nouvelle Lune. | ○ P. L. Pleine Lune.
☽ P. Q. Premier Quartier. | ☾ D. Q. Dernier Quartier.

ABRÉVIATIONS.

h.. heure.
m. minute } de temps.
s.. seconde }

o. . degré.
′... minute } d'arc.
″... seconde }

SIGNES DU ZODIAQUE.

			°				°
0	♈	le Bélier.....	0	6	♎	la Balance...	180
1	♉	le Taureau ...	30	7	♏	le Scorpion..	210
2	♊	les Gémeaux..	60	8	♐	le Sagittaire .	240
3	♋	le Cancer.....	90	9	♑	le Capricorne	270
4	♌	le Lion.....	120	10	♒	le Verseau...	300
5	♍	la Vierge.....	150	11	♓	les Poissons.	330

☉ le Soleil. | ☾ la Lune.

PLANÈTES.

☿ Mercure.
♀ Vénus.
♁ la Terre.

♂ Mars.
♃ Jupiter.
♄ Saturne.

♅ Uranus.
♆ Neptune.

ASPECTS.

☌ Conjonction de deux astres qui ont la même longitude.
□ Quadrature de deux astres dont les longitudes diffèrent de 90°.
☍ Opposition de deux astres dont les longitudes diffèrent de 180°.
☊ Nœud ascendant.
☋ Nœud descendant.

ARTICLES PRINCIPAUX
DU CALENDRIER POUR L'AN 1909

Année 1909 du calendrier grégorien, établi en octobre 1582, depuis 326 ans ; elle commence le vendredi 1er janvier.
1909 du calendrier julien, commence 13 jours plus tard, le jeudi 14 janvier.
117 du calendrier républicain français, commence le mercredi 23 septembre 1908, et l'an 118 commence le jeudi 23 septembre 1909.
5669 de l'ère des Juifs, commence le samedi 26 septembre 1908, et l'année 5670 commence le jeudi 16 septembre 1909.
1326 de l'hégire, calendrier turc, commence le mardi 4 février 1908, et l'année 1327 commence le samedi 23 janvier 1909, suivant l'usage de Constantinople.
1625 du calendrier cophte, commence le vendredi 11 septembre 1908, et l'année 1626 commence le samedi 11 septembre 1909.
45 du 76e cycle du calendrier chinois, commence le dimanche 2 février 1908, et l'année 46 commence le vendredi 22 janvier 1909.
6622 de la période julienne.

Éléments du Comput.

Nombre d'or.....	10	Lettre dominicale..	C
Cycle solaire.....	14	Indiction romaine..	7
Épacte.....	VIII		

Fêtes mobiles et jours fériés.

1er janvier.	Lundi de la Pent., 31 mai.
Pâques, 11 avril.	Fête Nationale, 14 juillet.
Lundi de Pâques, 12 avril.	Assomption, 15 août.
Ascension, 20 mai.	Toussaint, 1er novembre.
Pentecôte, 30 mai.	Noël, 25 décembre.

ÉPOQUES, DANS L'ANNÉE GRÉGORIENNE 1909, des fêtes du calendrier

RUSSE (julien)	ISRAÉLITE	MUSULMAN	DATES GRÉGORIENNES
	Jne de Tébeth	Petit Beïram	Dim. 3 janv.
Noël			Jeu. 7 janv.
J. de l'an			Jeu. 14 janv.
Épiph.			Mar. 19 janv.
		Jour de l'an	Sam. 23 janv.
Septuag.			Dim. 7 févr.
Cendres			Mer. 24 févr.
	Jeûne d'Esther		Jeu. 4 mars
	Pourim		Dim. 7 mars
		Naiss. du Proph.	Sam. 3 avril
	Pâques		Mar. 6 avril
Pâques			Dim. 11 avril
Annonc.			Lun. 19 avril
St-Georg.			Jeu. 6 mai
Ascens.			Jeu. 20 mai
	Pentecôte		Mer. 26 mai
Trinité			Dim. 30 mai
Toussaint			Dim. 6 juin
F.-Dieu			Jeu. 10 juin
	Jne de Tamouz		Mar. 6 juill.
N. st J.-B.			Mer. 7 juill.
	Jeûne d'Ab		Mar. 27 juill.
		Asc. du Proph.	Sam. 14 août
Transfig.			Jeu. 19 août
	Nouvel an	1er ramadan	Jeu. 16 sept.
	Jne de Guedaliah		Dim. 19 sept.
Nat. N.-D.			Mar. 21 sept.
	Expiation		Sam. 25 sept.
	Tabernacles		Jeu. 30 sept.
	Allégresse		Ven. 8 oct.
		30 ramadan	Ven. 15 oct.
		Grand Beïram	Sam. 16 oct.
Présent.			Sam. 4 déc.
Ste-Cath.			Mar. 7 déc.
	Dédicace		Mer. 8 déc.
Avent			Dim. 12 déc.
	Jne de Tébeth		Mer. 22 déc.
		Petit Beïram	Jeu. 23 déc.

ANNUAIRE POUR L'ANNÉE GRÉGORIENNE 1909.

Dans les Tableaux qui suivent, les dates sont exprimées en *temps moyen civil* de Paris, dont le jour commence à minuit moyen et se compte sans interruption de 0^h à 24^h (1).

Le temps moyen civil à midi vrai est l'heure qu'une pendule bien réglée sur le temps moyen doit marquer lorsque le centre du Soleil vrai est au méridien de Paris, lorsqu'il est midi au *cadran solaire*.

A midi vrai, l'heure vraie est toujours 12 heures; mais l'heure moyenne ou le temps moyen à midi vrai peut être au-dessus ou au-dessous de 12 heures d'environ un quart d'heure. L'heure moyenne à midi vrai tient, à 1 minute ou 2 près, le milieu entre les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil.

La Lune a un grand mouvement propre, d'occident en orient, qui retarde sans cesse son retour au méridien. Le temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs de la Lune au méridien est en moyenne de $24^h 50^m 30^s$. Le passage retarde donc d'un jour au suivant d'environ 50^m. C'est par suite de ce retard que l'on ne trouve pas de passage de la Lune au méridien, de lever ou de coucher, pour certains jours. Ainsi le 6 janvier il n'y a pas de passage de la Lune au méridien, ce qu'indique le trait horizontal. On voit de même que le 14 janvier il n'y a pas de lever de la Lune et que le 28 il n'y a pas de coucher.

Les données fournies dans ces tableaux se rapportent au centre des astres et les levers et couchers à l'horizon vrai de Paris; pour les planètes, l'unité de distance est la distance moyenne de la Terre au Soleil.

(1) Il importe de remarquer ce changement : depuis 1900, le jour civil n'est plus, comme précédemment, partagé en deux parties de douze heures chacune.

SOLEIL. — Janvier 1909.

Jour du mois	JANVIER 1909		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN australe à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	V.	CIRCONCISION.....	7.56	12. 3.34	16.11	18.46	—23. 2
2	S.	S. Macaire.....	7.56	12. 4. 2	16.12	18.50	—22.57
3	D.	Ste Geneviève....	7.56	12. 4.30	16.13	18.54	—22.52
4	L.	S. Rigobert.....	7.56	12. 4.57	16.15	18.59	—22.46
5	M.	S. Siméon Stylite.	7.55	12. 5.24	16.16	19. 3	—22.39
6	M.	EPIPHANIE.....	7.55	12. 5.51	16.17	19. 8	—22.33
7	J.	*Noces*..	7.55	12. 6.17	16.18	19.12	—22.25
8	V.	S. Lucien, m.....	7.54	12. 6.43	16.19	19.16	—22.18
9	S.	S. Julien, m.....	7.54	12. 7. 8	16.20	19.21	—22. 9
10	[1]D.	S. Guillaume.....	7.54	12. 7.33	16.22	19.25	—22. 1
11	L.	S. Théodose le C.	7.53	12. 7.57	16.23	19.29	—21.52
12	M.	S. Arcade.....	7.53	12. 8.21	16.24	19.34	—21.42
13	M.	Bapt. de J.-C.....	7.52	12. 8.44	16.25	19.38	—21.32
14	J.	S. Hilaire...	7.52	12. 9. 6	16.27	19.42	—21.22
15	V.	S. Maur.....	7.51	12. 9.28	16.28	19.47	—21.11
16	S.	S. Marcel, pape...	7.50	12. 9.49	16.30	19.51	—21. 0
17	[2]D.	S. Antoine	7.49	12.10. 9	16.31	19.55	—20.49
18	L.	Ch. de S. Pierre..	7.49	12.10.29	16.33	19.59	—20.37
19	M.	S. Pontien.....	7.48	12.10.48	16.34	20. 4	—20.25
20	M.	S. Sébastien.....	7.47	12.11. 6	16.36	20. 8	—20.12
21	J.	Ste Agnès.....	7.46	12.11.24	16.37	20.12	—19.59
22	V.	S. Vincent.....	7.45	12.11.41	16.39	20.16	—19.45
23	S.	S. Raymond.....	7.44	12.11.57	16.40	20.21	—19.32
24	[3]D.	S. Babylas, év....	7.43	12.12.12	16.42	20.25	—19.17
25	L.	Conv. de S. Paul.	7.42	12.12.26	16.44	20.29	—19. 3
26	M.	S. Polycarpe, év..	7.41	12.12.40	16.46	20.33	—18.48
27	M.	S. Jean Chrysost.	7.39	12.12.53	16.47	20.37	—18.33
28	J.	S. Charlemagne...	7.38	12.13. 5	16.49	20.41	—18.17
29	V.	S. Franç. de Sales	7.37	12.13.16	16.50	20.46	—18. 1
30	S.	Ste Bathilde.,....	7.36	12.13.26	16.52	20.50	—17.45
31	[4]D.	Ste Marcelle.....	7.34	12.13.35	16.53	20.54	—17.29

Le jour est de 8h 15m le 1er et de 9h 19m le 31.
Il croît pendant ce mois de 1h 4m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Janvier 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	″
1	13. 3	20. 7	2.10	10	2. 7	+ 8.23	58.10
2	13.28	20.57	3.26	11	2.59	+13.25	57.42
3	13.57	21.49	4.40	12	3.51	+17.44	57.13
4	14.33	22.42	5.51	13	4.45	+21. 6	56.44
5	15.17	23.35	6.57	14	5.40	+23.20	56.15
6	16. 9	—	7.55	15	6.36	+24.19	55.46
7	17. 9	0.28	8.43	16	7.31	+24. 2	55.19
8	18.13	1.19	9.21	17	8.24	+22.35	54.54
9	19.18	2. 8	9.52	18	9.15	+20. 6	54.33
10	20.24	2.54	10.17	19	10. 4	+16.46	54.17
11	21.29	3.37	10.38	20	10.50	+12.48	54. 7
12	22.33	4.19	10.57	21	11.35	+ 8.23	54. 6
13	23.38	4.59	11.14	22	12.19	+ 3.38	54.15
14	—	5.40	11.31	23	13. 2	— 1.16	54.33
15	0.44	6.22	11.49	24	13.46	— 6.11	55. 2
16	1.52	7. 6	12. 9	25	14.32	—10.58	55.40
17	3. 3	7.53	12.35	26	15.21	—15.25	56.27
18	4.16	8.45	13. 7	27	16.13	—19.17	57.20
19	5.29	9.41	13.48	28	17. 9	—22.16	58.15
20	6.38	10.41	14.42	29	18.10	—24. 2	59. 8
21	7.39	11.43	15.50	30	19.12	—24.16	59.54
22	8.28	12.45	17. 9	1	20.16	—22.52	60.27
23	9. 6	13.45	18.33	2	21.19	—19.51	60.45
24	9.37	14.42	19.58	3	22.19	—15.30	60.46
25	10. 2	15.35	21.21	4	23.17	—10.13	60.31
26	10.25	16.26	22.41	5	0.11	— 4.25	60. 3
27	10.46	17.15	23.59	6	1. 4	+ 1.31	59.26
28	11. 8	18. 4	—	7	1.55	+ 7.14	58.44
29	11.32	18.54	1.16	8	2.47	+12.27	58. 1
30	12. 0	19.45	2.31	9	3.39	+16.57	57.19
31	12.33	20.37	3.43	10	4.32	+20.30	56.41

P. L. le 6 à $14^h 22^m$ | **N. L.** le 22 à $0^h 21^m$
D. Q. le 14 à $18^h 20^m$ | **P. Q.** le 28 à $15^h 16^m$

Apogée le 11 à 15^h; Périgée le 23 à 13^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Février 1909.

Jour du mois	FÉVRIER 1909		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	L.	S. Ignace.....	7.33	12.13.44	16.55	20.58	—17.12
2	M.	PURIFICATION.....	7.32	12.13.52	16.57	21. 2	—16.55
3	M.	S. Blaise.....	7.30	12.13.59	16.58	21. 6	—16.37
4	J.	S. Gilbert.....	7.29	12.14. 5	17. 0	21.10	—16.20
5	V.	Ste Agathe.....	7.27	12.14.10	17. 1	21.14	—16. 2
6	S.	S. Vaast.....	7.26	12.14.15	17. 3	21.18	—15.43
7	D.	*Septuagésime* ...	7.25	12.14.18	17. 5	21.22	—15.25
8	L.	S. Jean de Matha.	7.23	12.14.21	17. 6	21.26	—15. 6
9	M.	Ste Apolline.....	7.21	12.14.23	17. 8	21.30	—14.47
10	M.	Ste Scholastique..	7.20	12.14.25	17.10	21.34	—14.28
11	J.	S. Séverin	7.18	12.14.25	17.11	21.38	—14. 8
12	V.	Ste Eulalie.....	7.16	12.14.25	17.13	21.42	—13.48
13	S.	S. Lézin.....	7.15	12.14.24	17.15	21.46	—13.28
14	D.	*Sexagésime*....	7.13	12.14.22	17.17	21.50	—13. 8
15	L.	SS. Faustin, Jovite	7.11	12.14.20	17.18	21.54	—12.48
16	M.	S. Onésime	7.10	12.14.17	17.20	21.58	—12.27
17	M.	S. Théodule	7. 8	12.14.13	17.21	22. 1	—12. 6
18	J.	S. Siméon, év.....	7. 6	12.14. 9	17.23	22. 5	—11.45
19	V.	S. Gabin.....	7. 4	12.14. 3	17.25	22. 9	—11.24
20	S.	S. Eucher, év....	7. 2	12.13.58	17.26	22.13	—11. 3
21	D.	*Quinquagésime*.	7. 0	12.13.51	17.28	22.17	—10.41
22	L.	Ste Isabelle.....	6.59	12.13.44	17.30	22.21	—10.19
23	M.	*Mardi gras*.....	6.57	12.13.36	17.31	22.25	— 9.57
24	M.	*Les Cendres*....	6.55	12.13.28	17.33	22.28	— 9.35
25	J.	S. Taraise.....	6.53	12.13.19	17.34	22.32	— 9.13
26	V.	S. Nestor.....	6.51	12.13. 9	17.36	22.36	— 8.51
27	S.	Ste Honorine	6.49	12.12.59	17.38	22.40	— 8.28
28	D.	*Quadragésime*..	6.47	12.12.48	17.39	22.43	— 8. 6

Le jour est de 9h 22 le 1er et de 10h 52m le 28.
Il croît pendant ce mois de 1h 30m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Février 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	13.14	21.30	4.50	11	5.26	+22.58	56. 6
2	14. 3	22.22	5.49	12	6.21	+24.14	55.36
3	14.59	23.14	6.40	13	7.16	+24.16	55.10
4	16. 1	—	7.21	14	8. 9	+23. 6	54.47
5	17. 6	0. 3	7.54	15	9. 1	+20.53	54.28
6	18.12	0.50	8.20	16	9.50	+17.45	54.14
7	19.17	1.34	8.42	17	10.37	+13.56	54. 4
8	20.22	2.16	9. 1	18	11.22	+ 9.35	53.59
9	21.27	2.57	9.19	19	12. 6	+ 4.54	54. 1
10	22.31	3.37	9.36	20	12.49	+ 0. 2	54.11
11	23.37	4.18	9.53	21	13.32	— 4.53	54.29
12	—	5. 0	10.12	22	14.17	— 9.40	54.56
13	0.46	5.45	10.35	23	15. 4	—14. 9	55.32
14	1.56	6.33	11. 2	24	15.53	—18. 9	56.17
15	3. 7	7.25	11.38	25	16.46	—21.24	57. 9
16	4.17	8.22	12.24	26	17.44	—23.37	58. 7
17	5.21	9.22	13.24	27	18.44	—24.29	59. 5
18	6.14	10.23	14.37	28	19.47	—23.48	60. 0
19	6.58	11.25	16. 0	29	20.50	—21.28	60.44
20	7.33	12.24	17.26	1	21.52	—17.36	61.13
21	8. 1	13.20	18.53	2	22.52	—12.33	61.22
22	8.26	14.14	20.18	3	23.49	— 6.42	61.12
23	8.48	15. 6	21.40	4	0.44	— 0.31	60.43
24	9.10	15.58	23. 1	5	1.38	+ 5.33	60. 1
25	9.34	16.49	—	6	2.31	+11.11	59.10
26	10. 1	17.41	0.19	7	3.24	+16. 3	58.16
27	10.33	18.33	1.34	8	4.19	+19.57	57.23
28	11.12	19.26	2.44	9	5.13	+22.43	56.34

P. L. le 5 à $8^h 34^m$ | N. L. le 20 à $11^h 1^m$
D. Q. le 13 à $12^h 56^m$ | P. Q. le 27 à $2^h 58^m$

Apogée le 8 à 5^h ; Périgée le 20 à 23^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois	MARS 1909	SOLEIL. — Mars 1909. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe ou boréale à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	° ′
1	L. S. Aubin	6.45	12.12.36	17.41	22.47	— 7.43
2	M. S. Simplice	6.43	12.12.24	17.42	22.51	— 7.20
3	M. S° Cunégonde. Q.T	6.41	12.12.12	17.44	22.55	— 6.57
4	J. S. Casimir	6.39	12.11.59	17.46	22.58	— 6.34
5	V. S. Adrien	6.37	12.11.46	17.47	23. 2	— 6.11
6	S. Ste Colette	6.35	12.11.32	17.49	23. 6	— 5.48
7	2D. *Reminiscere*	6.33	12.11.18	17.50	23.10	— 5.25
8	L. S. Philémon	6.31	12.11. 3	17.52	23.13	— 5. 2
9	M. Ste Françoise	6.29	12.10.48	17.53	23.17	— 4.38
10	M. S. Doctrovée, ab.	6.27	12.10.32	17.55	23.21	— 4.15
11	J. S. Eulogie	6.25	12.10.17	17.56	23.24	— 3.51
12	V. S. Pol de Léon	6.23	12.10. 1	17.58	23.28	— 3.28
13	S. Ste Euphrasie	6.21	12. 9.44	17.59	23.32	— 3. 4
14	3D. *Oculi*	6.19	12. 9.28	18. 1	23.35	— 2.40
15	L. S. Longin, m	6.17	12. 9.11	18. 3	23.39	— 2.17
16	M. S. Cyriaque	6.15	12. 8.54	18. 4	23.43	— 1.53
17	M. S. Patrice	6.13	12. 8.37	18. 6	23.46	— 1.29
18	J. S. Alexandre	6.10	12. 8.19	18. 7	23.50	— 1. 6
19	V. S. Joseph	6. 8	12. 8. 2	18. 9	23.54	— 0.42
20	S. S. Joachim	6. 6	12. 7.44	18.10	23.57	— 0.18
21	4D. *Lætare*	6. 4	12. 7.26	18.12	0. 1	+ 0. 6
22	L. S. Epaphrodite	6. 2	12. 7. 8	18.13	0. 4	+ 0.29
23	M. S. Victorien	6. 0	12. 6.50	18.15	0. 8	+ 0.53
24	M. S. Simon, m	5.58	12. 6.32	18.16	0.12	+ 1.17
25	J. *Annonciation*	5.56	12. 6.13	18.18	0.15	+ 1.40
26	V. S. Bertillon	5.54	12. 5.55	18.19	0.19	+ 2. 4
27	S. S. Rupert, év.	5.52	12. 5.37	18.21	0.23	+ 2.27
28	D. *Passion*	5.49	12. 5.18	18.22	0.26	+ 2.51
29	L. S. Eustase, ab.	5.47	12. 5. 0	18.24	0.30	+ 3.14
30	M. S. Rieul	5.45	12. 4.42	18.25	0.34	+ 3.38
31	M. Ste Balbine	5.43	12. 4.23	18.27	0.37	+ 4. 1

Le jour est de 10h 56m le 1er et de 12h 44m le 31.
Il croît pendant ce mois de 1h 48m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Mars 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	11.58	20.19	3.46	10	6. 9	+24°.15′	55′.51″
2	12.53	21.10	4.39	11	7. 3	+24.32	55.16
3	13.53	22. 0	5.22	12	7.57	+23.36	54.48
4	14.57	22.47	5.57	13	8.48	+21.36	54.26
5	16. 3	23.32	6.25	14	9.38	+18.40	54.11
6	17. 8	—	6.48	15	10.25	+14.58	54. 1
7	18.13	0.14	7. 7	16	11.10	+10.42	53.56
8	19.18	0.56	7.25	17	11.54	+ 6. 3	53.57
9	20.23	1.36	7.42	18	12.38	+ 1. 9	54. 3
10	21.29	2.16	7.59	19	13.21	— 3.48	54.15
11	22.36	2.58	8.17	20	14. 5	— 8.39	54.33
12	23.44	3.41	8.38	21	14.51	—13.14	54.58
13	—	4.27	9. 2	22	15.39	—17.22	55.31
14	0.54	5.17	9.33	23	16.30	—20.47	56.11
15	2. 3	6.10	10.14	24	17.24	—23.17	56.57
16	☽. 8	7. 7	11. 6	25	18.22	—24.35	57.50
17	4. 4	8. 6	12.11	26	19.22	—24.29	58.45
18	4.51	9. 6	13.28	27	20.24	—22.49	59.39
19	5.28	10. 5	14.51	28	21.25	—19.38	60.27
20	5.59	11. 2	16.18	29	22.24	—15. 5	61. 3
21	6.24	11.57	17.44	1	23.22	— 9.30	61.22
22	6.47	12.51	19. 9	2	0.18	— 3.19	61.22
23	7.10	13.43	20.33	3	1.14	+ 3. 2	61. 1
24	7.33	14.37	21.56	4	2. 9	+ 9. 6	60.23
25	7.59	15.30	23.16	5	3. 4	+14.32	59.33
26	8.30	16.24	—	6	4. ●	+18.59	58.36
27	9. 7	17.19	0.31	7	4.56	+22.15	57.38
28	9.52	18.13	1.39	8	5.53	+24.12	56.43
29	10.45	19. 6	2.36	9	6.49	+24.50	55.54
30	11.44	19.57	3.23	10	7.43	+24.11	55.14
31	12.48	20.45	4. 0	11	8.36	+22.24	54.42

P. L. le 7 à 3^h 5^m | **N. L.** le 21 à 20^h 20^m
D. Q. le 15 à 3^h 51^m | **P. Q.** le 28 à 16^h 58^m

Apogée le 7 à 8^h ; Périgée le 21 à 11^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois	AVRIL 1909		SOLEIL. — Avril 1909. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen.
			h m	h m s	h m	h m	°
1	J.	S. Valéry.....	5.41	12. 4. 5	18.28	0.41	+ 4.24
2	V.	S. François de P.	5.39	12. 3.47	18.30	0.45	+ 4.47
3	S.	S. Richard.....	5.37	12. 3.29	18.31	0.48	+ 5.10
4	D.	*Rameaux*.....	5.35	12. 3.11	18.33	0.52	+ 5.33
5	L.	Ste Irène, v. m..	5.32	12. 2.53	18.34	0.55	+ 5.56
6	M.	S. Célestin, pape.	5.31	12. 2.36	18.36	0.59	+ 6.19
7	M.	S. Hégésippe.....	5.28	12. 2.18	18.37	1. 3	+ 6.41
8	J.	S. Edèse.....	5.26	12. 2. 1	18.39	1. 6	+ 7. 4
9	V.	*Vendredi Saint*.	5.24	12. 1.44	18.40	1.10	+ 7.26
10	S.	S. Fulbert.....	5.22	12. 1.28	18.42	1.14	+ 7.49
11	D.	PAQUES.....	5.20	12. 1.11	18.43	1.17	+ 8.11
12	L.	*Jour férié*.....	5.18	12. 0.55	18.44	1.21	+ 8.33
13	M.	S. Justin.....	5.16	12. 0.39	18.46	1.25	+ 8.55
14	M.	S. Tiburce.....	5.14	12. 0.24	18.47	1.28	+ 9.16
15	J.	S. Paterne.....	5.12	12. 0. 9	18.49	1.32	+ 9.38
16	V.	S. Fructueux.....	5.10	11.59.54	18.50	1.36	+ 9.59
17	S.	S. Anicet.....	5. 8	11.59.40	18.52	1.40	+10.21
18	[1]D.	*Quasimodo*.....	5. 6	11.59.26	18.53	1.43	+10.42
19	L.	S. Timon.....	5. 4	11.59.12	18.55	1.47	+11. 3
20	M.	S. Théotime, év.	5. 2	11.58.59	18.56	1.51	+11.23
21	M.	S. Anselme.....	5. 1	11.58.46	18.58	1.54	+11.44
22	J.	S. Soter, pape....	4.59	11.58.34	18.59	1.58	+12. 4
23	V.	S. Georges.....	4.57	11.58.22	19. 1	2. 2	+12.24
24	S.	Ste Beuve.....	4.55	11.58.11	19. 2	2. 6	+12.44
25	[2]D.	S. Marc, évang...	4.53	11.58. 0	19. 4	2. 9	+13. 4
26	L.	S. Clet, pape.....	4.51	11.57.49	19. 5	2.13	+13.24
27	M.	S. Anthime, év...	4.50	11.57.39	19. 7	2.17	+13.43
28	M.	S. Vital.....	4.48	11.57.30	19. 8	2.21	+14. 2
29	J.	S. Robert, abbé..	4.46	11.57.21	19.10	2.25	+14.21
30	V.	S. Eutrope.....	4.44	11.57.12	19.11	2.28	+14.40

Le jour est de $12^h 47^m$ le 1er et de $14^h 27^m$ le 30.
Il croît pendant ce mois de $1^h 40^m$.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Avril 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	″
1	13.53	21.30	4.30	12	9.26	+19.38	54.19
2	14.59	22.13	4.54	13	10.13	+16. 5	54. 5
3	16. 4	22.55	5.14	14	10.59	+11.55	53.59
4	17. 9	23.35	5.32	15	11.43	+ 7.18	53.59
5	18.14	———	5.49	16	12.27	+ 2.24	54. 5
6	19.20	0.16	6. 6	17	13.10	— 2.37	54.16
7	20.27	0.57	6.23	18	13.54	— 7.35	54.32
8	21.36	1.40	6.42	19	14.39	—12.19	54.52
9	22.46	2.25	7. 5	20	15.27	—16.38	55.17
10	23.55	3.14	7.34	21	16.17	—20.16	55.47
11	———	4. 5	8.11	22	17.11	—23. 1	56.21
12	1. 1	5. 0	8.58	23	18. 7	—24.38	56.59
13	1.59	5.57	9.57	24	19. 5	—24.55	57.42
14	2.48	6.55	11. 7	25	20. 5	—23.44	58.27
15	3.27	7.52	12.25	26	21. 4	—21. 6	59.12
16	3.58	8.48	13.48	27	22. 2	—17. 7	59.53
17	4.25	9.42	15.12	28	22.59	—12. 1	60.27
18	4.48	10.35	16.37	29	23.54	— 6. 8	60.49
19	5.10	11.27	18. 1	30	0.49	+ 0.10	60.55
20	5.32	12.20	19.25	1	1.44	+ 6.27	60.44
21	5.57	13.14	20.48	2	2.39	+12.18	60.16
22	6.25	14. 9	22. 9	3	3.35	+17.21	59.34
23	6.59	15. 6	23.23	4	4.33	+21.16	58.42
24	7.42	16. 2	———	5	5.32	+23.50	57.47
25	8.33	16.58	0.27	6	6.30	+24.59	56.52
26	9.32	17.50	1.20	7	7.26	+24.45	56. 2
27	10.35	18.40	2. 1	8	8.20	+23.16	55.20
28	11.41	19.27	2.34	9	9.12	+20.43	54.46
29	12.48	20.11	3. 0	10	10. 1	+17.20	54.23
30	13.54	20.53	3.21	11	10.47	+13.16	54. 9

P. L. le 5 à $20^h 37^m$ | **N. L.** le 20 à $5^h\ 0^m$
D. Q. le 13 à $14^h 39^m$ | **P. Q.** le 27 à $8^h 45^m$

Apogée le 3 à 11^h; Périgée le 18 à 21^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois	MAI 1909		SOLEIL. — Mai 1909. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	S.	SS. Jacq. et Philip.	4.43	11.57. 4	19.13	2.32	+14.58
2	3D.	S. Athanase.....	4.41	11.56.57	19.14	2.36	+15.16
3	L.	Inv. Ste Croix....	4.39	11.56.50	19.15	2.40	+15.34
4	M.	Ste Monique.....	4.38	11.56.43	19.17	2.44	+15.51
5	M.	Conv. St Augustin	4.36	11.56.37	19.18	2.47	+16. 9
6	J.	S. Jean P.-Latine	4.34	11.56.32	19.20	2.51	+16.26
7	V.	S. Stanislas.....	4.33	11.56.27	19.21	2.55	+16.43
8	S.	S. Désiré, év.....	4.31	11.56.23	19.22	2.59	+16.59
9	4D.	S. Grégoire de Naz	4.30	11.56.19	19.24	3. 3	+17.15
10	L.	S. Gordien.....	4.28	11.56.16	19.25	3. 7	+17.31
11	M.	S. Mamert	4.27	11.56.14	19.27	3.11	+17.47
12	M.	S. Epiphane.....	4.25	11.56.12	19.28	3.15	+18. 2
13	J.	S. Servais	4.24	11.56.11	19.29	3.19	+18.17
14	V.	S. Pacôme	4.23	11.56.10	19.30	3.22	+18.32
15	S.	S. Isidore.....	4.21	11.56.10	19.31	3.26	+18.47
16	5D.	S. Honoré.....	4.20	11.56.11	19.32	3.30	+19. 1
17	L.	*Rogations*	4.19	11.56.12	19.33	3.34	+19.15
18	M.	S. Venant, m.....	4.17	11.56.13	19.34	3.38	+19.28
19	M.	S. Yves.....	4.16	11.56.16	19.36	3.42	+19.41
20	J.	ASCENSION.....	4.15	11.56.18	19.38	3.46	+19.54
21	V.	S. Hospice.....	4.14	11.56.22	19.40	3.50	+20. 7
22	S.	Ste Julie.....	4.13	11.56.26	19.41	3.54	+20.19
23	6D.	S. Didier.....	4.12	11.56.30	19.42	3.58	+20.31
24	L.	S. Donatien.....	4.11	11.56.35	19.43	4. 2	+20.42
25	M.	S. Urbain.	4.10	11.56.40	19.45	4. 6	+20.53
26	M.	S. Zacharie, év..	4. 9	11.56.46	19.46	4.10	+21. 4
27	J.	S. Hildevert.. ...	4. 8	11.56.53	19.47	4.14	+21.14
28	V.	S. Germain, év..	4. 7	11.56.59	19.48	4.19	+21.24
29	S.	S. Maximin.....	4. 6	11.57. 7	19.49	4.23	+21.34
30	D.	PENTECOTE	4. 5	11.57.14	19.50	4.27	+21.43
31	L.	*Jour férié*.....	4. 4	11.57.22	19.51	4.31	+21.52

Le jour est de $14^h\ 30^m$ le 1er et de $15^h\ 47^m$ le 31.
Il croît pendant ce mois de $1^h\ 17^m$.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Mai 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	14.59	21.34	3.39	12	11.31	+ 8.44	54. 5
2	16. 4	22.14	3.56	13	12.15	+ 3.52	54. 9
3	17.10	22.55	4.12	14	12.58	— 1.11	54.20
4	18.17	23.37	4.29	15	13.42	— 6.14	54.37
5	19.26	—	4.48	16	14.27	—11. 7	54.59
6	20.37	0.22	5.10	17	15.14	—15.37	55.24
7	21.47	1.10	5.36	18	16. 5	—19.32	55.51
8	22.55	2. 1	6.10	19	16.58	—22.35	56.21
9	23.56	2.56	6.54	20	17.54	—24.31	56.51
10	—	3.52	7.49	21	18.52	—25. 8	57.23
11	0.48	4.49	8.56	22	19.51	—24.19	57.55
12	1.29	5.46	10.11	23	20.50	—22. 3	58.27
13	2. 2	6.41	11.30	24	21.47	—18.28	58.57
14	2.28	7.34	12.51	25	22.42	—13.46	59.25
15	2.51	8.25	14.13	26	23.36	— 8.15	59.48
16	3.13	9.16	15.35	27	0.29	— 2.13	60. 3
17	3.34	10. 7	16.57	28	1.22	+ 3.59	60. 7
18	3.56	10.59	18.19	29	2.16	+ 9.58	59.59
19	4.22	11.53	19.41	1	3.11	+15.21	59.38
20	4.53	12.50	21. 0	2	4. 9	+19.48	59. 5
21	5.31	13.47	22.10	3	5. 7	+23. 1	58.24
22	6.19	14.44	23.10	4	6. 6	+24.47	57.37
23	7.16	15.40	23.57	5	7. 5	+25. 6	56.48
24	8.19	16.32	—	6	8. 1	+24. 3	56. 2
25	9.26	17.21	0.34	7	8.55	+21.49	55.22
26	10.33	18. 6	1. 3	8	9.45	+18.38	54.50
27	11.40	18.49	1.26	9	10.33	+14.43	54.27
28	12.46	19.30	1.45	10	11.18	+10.17	54.15
29	13.51	20.11	2. 2	11	12. 1	+ 5.29	54.12
30	14.56	20.51	2.19	12	12.44	+ 0.29	54.20
31	16. 2	21.33	2.35	13	13.28	— 4.36	54.36

P. L. le 5 à $12^h 17^m$ | N. L. le 19 à $13^h 51^m$
D. Q. le 12 à $21^h 54^m$ | P. Q. le 27 à $1^h 37^m$

Apogée le 1er à 0^h; Périgée le 16 à 21^h; Apogée le 28 à 18^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Juin 1909.

Jour du mois	JUIN 1909		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	M.	S. Pamphile, m...	4. 4	11.57.31	19.52	4.35	+22. 0
2	M.	S. Pothin, év. Q.T.	4. 3	11.57.40	19.53	4.39	+22. 9
3	J.	Ste Clotilde.....	4. 2	11.57.49	19.54	4.43	+22.16
4	V.	S. Optat, év	4. 2	11.57.59	19.55	4.47	+22.24
5	S.	S. Boniface.....	4. 1	11.58. 9	19.56	4.51	+22.31
6	[1]D.	*Trinité*.....	4. 1	11.58.19	19.57	4.55	+22.37
7	L.	S. Mériadec, év..	4. 0	11.58.30	19.57	4.59	+22.43
8	M.	S. Médard.....	4. 0	11.58.41	19.58	5. 4	+22.49
9	M.	Ste Pélagie..	3.59	11.58.52	19.59	5. 8	+22.54
10	J.	*Fête-Dieu*	3.59	11.59. 4	20. 0	5.12	+22.59
11	V.	S. Barnabé.....	3.58	11.59.16	20. 0	5.16	+23. 4
12	S.	Ste Olympe	3.58	11.59.28	20. 1	5.20	+23. 8
13	[2]D.	S. Antoine de Pad.	3.58	11.59.40	20. 1	5.24	+23.12
14	L.	S. Basile-le-Grand	3.58	11.59.53	20. 2	5.28	+23.15
15	M.	S. Modeste	3.58	12. 0. 5	20. 2	5.33	+23.18
16	M.	S. François Régis.	3.58	12. 0.18	20. 3	5.37	+23.21
17	J.	S. Avit.....	3.58	12. 0.31	20. 3	5.41	+23.23
18	V.	Ste Marine.....	3.58	12. 0.44	20. 4	5.45	+23.24
19	S.	SS. Gerv. et Prot.	3.58	12. 0.57	20. 4	5.49	+23.26
20	[3]D.	S. Sylvère.....	3.58	12. 1.10	20. 4	5.53	+23.27
21	L.	S. Raoul, év.....	3.58	12. 1.23	20. 5	5.58	+23.27
22	M.	S. Paulin.....	3.58	12. 1.37	20. 5	6. 2	+23.27
23	M.	Ste Agrippine....	3.59	12. 1.50	20. 5	6. 6	+23.27
24	J.	Nat. S. Jean-Bapt.	3.59	12. 2. 3	20. 5	6.10	+23.26
25	V.	S. Prosper	3.59	12. 2.15	20. 5	6.14	+23.25
26	S.	S. Babolein	4. 0	12. 2.28	20. 5	6.18	+23.23
27	[4]D.	S. Crescent	4. 0	12. 2.41	20. 5	6.22	+23.21
28	L.	S. Irénée, év.....	4. 0	12. 2.53	20. 5	6.27	+23.19
29	M.	SS. Pierre et Paul.	4. 1	12. 3. 5	20. 5	6.31	+23.16
30	M.	S. Martial	4. 1	12. 3.17	20. 5	6.35	+23.13

Le jour est de 15h 48m le 1er, de 16h 7m le 22 et de 16h 4m le 30.
Il croît de 19m du 1er au 22 et décroît de 3m du 22 au 30.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Juin 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	″
1	17.11	22.17	2.53	14	14.13	— 9.34	54 59
2	18.22	23. 4	3.13	15	14.59	—14.15	55.28
3	19.34	23.55	3.38	16	15.49	—18.25	56. 0
4	20.45	—	4. 9	17	16.42	—21.48	56.34
5	21.50	0.49	4.50	18	17.38	—24. 8	57. 7
6	22.45	1.46	5.42	19	18.37	—25. 9	57.38
7	23.30	2.44	6.46	20	19.37	—24.41	58. 5
8	—	3.42	8. 0	21	20.36	—22.44	58.29
9	0. 5	4.37	9.19	22	21.34	—19.25	58.49
10	0.34	5.31	10.39	23	22.30	—14.58	59. 5
11	0.57	6.22	11.59	24	23.24	— 9.40	59.16
12	1.18	7.11	13.19	25	0.16	— 3.50	59.22
13	1.39	8. 1	14.38	26	1. 7	+ 2.12	59.23
14	2. 0	8.51	15.58	27	1.59	+ 8. 7	59.18
15	2.23	9.43	17.19	28	2.53	+13.37	59. 5
16	2.51	10.37	18.37	29	3.48	+18.20	58.45
17	3.25	11.33	19.51	1	4.45	+21.58	58.17
18	4. 8	12.30	20.56	2	5.44	+24.17	57.44
19	5. 1	13.27	21.49	3	6.43	+25. 9	57. 6
20	6. 2	14.21	22.31	4	7.40	+24.36	56.26
21	7. 9	15.12	23. 3	5	8.35	+22.46	55.48
22	8.17	16. 0	23.29	6	9.28	+19.51	55.14
23	9.25	16.44	23.50	7	10.16	+16. 8	54.46
24	10.31	17.26	—	8	11. 3	+11.49	54.26
25	11.36	18. 7	0. 8	9	11.47	+ 7. 6	54.16
26	12.41	18.47	0.24	10	12.30	+ 2. 8	54.16
27	13.47	19.28	0.40	11	13.13	— 2.54	54.26
28	14.54	20.10	0.57	12	13.57	— 7.54	54.46
29	15. 4	20.56	1.16	13	14.43	—12.40	55.15
30	17.15	21.45	1.39	14	15.31	—17. 2	55.51

P. L. le 4 à $1^h 34^m$ | N. L. le 17 à $23^h 37^m$

D. Q. le 11 à $2^h 52^m$ | P. Q. le 25 à $18^h 52^m$

Périgée le 12 à 16^h; Apogée le 25 à 12^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Juillet 1909.

Jours du mois	JUILLET 1909	LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	° ′
1	J. S. Domitien.....	4. 2	12. 3.29	20. 5	6.39	+23. 9
2	V. *Visitat. de N.-D.*	4. 3	12. 3.40	20. 5	6.43	+23. 5
3	S. S. Anatole.....	4. 3	12. 3.52	20. 4	6.47	+23. 0
4	5D. Ste Berthe.....	4. 4	12. 4. 3	20. 4	6.51	+22.55
5	L. Ste Zoé.....	4. 5	12. 4.13	20. 4	6.56	+22.50
6	M. S. Tranquillin....	4. 5	12. 4.23	20. 3	7. 0	+22.45
7	M. S. Pantène.....	4. 6	12. 4.33	20. 3	7. 4	+22.39
8	J. S. Procope.....	4. 7	12. 4.43	20. 2	7. 8	+22.32
9	V. S. Cyrille.....	4. 8	12. 4.52	20. 2	7.12	+22.25
10	S. Les 7 Frères Mart.	4. 9	12. 5. 1	20. 1	7.16	+22.18
11	6D. Tr. S. Benoît.....	4.10	12. 5.10	20. 0	7.20	+22.10
12	L. S. Gualbert.....	4.11	12. 5.18	19.59	7.24	+22. 2
13	M. S. Eugène.....	4.12	12. 5.25	19.58	7.28	+21.54
14	M. FÊTE NATION...	4.13	12. 5.33	19.58	7.32	+21.45
15	J. S. Henri.....	4.14	12. 5.39	19.57	7.36	+21.36
16	V. S. Eustate.....	4.15	12. 5.46	19.56	7.40	+21.27
17	S. S. Alexis.....	4.16	12. 5.51	19.55	7.45	+21.17
18	7D. S. Arnoult.....	4.17	12. 5.57	19.55	7.49	+21. 7
19	L. S. Vinc. de Paul..	4.18	12. 6. 1	19.54	7.53	+20.56
20	M. Ste Marguerite...	4.19	12. 6. 5	19.53	7.57	+20.45
21	M. S. Victor.....	4.20	12. 6. 9	19.52	8. 1	+20.34
22	J. Ste Madeleine....	4.21	12. 6.12	19.50	8. 5	+20.22
23	V. S. Apollinaire....	4.22	12. 6.14	19.49	8. 9	+20.10
24	S. Ste Christine.....	4.24	12. 6.16	19.48	8.13	+19.58
25	8D. S. Jacques-le-Maj.	4.25	12. 6.17	19.47	8.16	+19.45
26	L. Ste Anne.....	4.26	12. 6.18	19.46	8.20	+19.32
27	M. S. Pantaléon.....	4.27	12. 6.18	19.44	8.24	+19.19
28	M. S. Samson.....	4.29	12. 6.17	19.43	8.28	+19. 5
29	J. Ste Marthe.....	4.30	12. 6.16	19.42	8.32	+18.52
30	V. Ste Juliette.....	4.31	12. 6.14	19.40	8.36	+18.37
31	S. S. Germain-l'Aux.	4.32	12. 6.12	19.39	8.40	+18.23

Le jour est de 16h 3m le 1er et de 15h 7m le 31.
Il décroît pendant ce mois de 56m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Juillet 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	18.27	22.38	2. 7	15	16.23	−20.43	56.31
2	19.36	23.34	2.43	16	17.18	−23.27	57.13
3	20.37	—	3.31	17	18.17	−24.57	57.54
4	21.27	0.33	4.32	18	19.18	−24.58	58.30
5	22. 6	1.33	5.45	19	20.19	−23.26	58.59
6	22.37	2.31	7. 4	20	21.19	−20.24	59.20
7	23. 3	3.26	8.26	21	22.16	−16. 7	59.31
8	23.25	4.19	9.48	22	23.11	−10.54	59.34
9	23.45	5. 9	11. 8	23	0. 4	− 5. 7	59.29
10	—	5.58	12.27	24	0.56	+ 0.54	59.18
11	0. 5	6.47	13.46	25	1.47	+ 6.50	59. 2
12	0.27	7.38	15. 5	26	2.39	+12.22	58.43
13	0.53	8.30	16.22	27	3.33	+17.13	58.20
14	1.24	9.24	17.37	28	4.28	+21. 5	57.54
15	2. 3	10.20	18.44	29	5.26	+23.44	57.26
16	2.51	11.16	19.41	30	6.24	+25. 2	56.55
17	3.48	12.11	20.27	1	7.21	+24.55	56.24
18	4.53	13. 3	21. 3	2	8.17	+23.28	55.52
19	6. 1	13.53	21.31	3	9.10	+20.53	55.22
20	7.10	14.38	21.53	4	10. 0	+17.23	54.55
21	8.17	15.21	22.12	5	10.47	+13.12	54.33
22	9.23	16. 3	22.29	6	11.32	+ 8.34	54.17
23	10.28	16.43	22.45	7	12.16	+ 3.39	54.10
24	11.33	17.23	23. 1	8	12.59	− 1.22	54.13
25	12.38	18. 4	23.19	9	13.42	− 6.22	54.25
26	13.46	18.47	23.40	10	14.26	−11.11	54.47
27	14.56	19.34	—	11	15.13	−15.38	55.20
28	16. 7	20.25	0. 5	12	16. 3	−19.32	56. 0
29	17.17	21.19	0.37	13	16.56	−22.37	56.47
30	18.22	22.18	1.19	14	17.53	−24.35	57.38
31	19.17	23.18	2.14	15	18.54	−25.11	58.28

P. L. le 3 à $12^h 26^m$ | N. L. le 17 à $10^h 54^m$
D. Q. le 10 à $7^h 7^m$ | P. Q. le 25 à $11^h 54^m$

Périgée le 7 à 20^h; Apogée le 23 à 6^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Août 1909.

Jour du mois	AOÛT 1909		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
			h m	h m s	h m	h m	° ′
1	9D.	S. Pierre-ès-Liens	4.34	12. 6. 9	19.38	8.44	+18. 8
2	L.	S. Alphonse de L.	4.35	12. 6. 5	19.36	8.48	+17.53
3	M.	Ste Lydie	4.37	12. 6. 1	19.35	8.52	+17.37
4	M.	S. Dominique	4.38	12. 5.56	19.33	8.56	+17.22
5	J.	S. Casien, év.	4.39	12. 5.51	19.32	8.59	+17. 6
6	V.	Tr. de N.-S.	4.41	12. 5.45	19.30	9. 3	+16.49
7	S.	S. Gaëtan	4.42	12. 5.38	19.28	9. 7	+16.33
8	10D.	S. Sévère	4.43	12. 5.31	19.27	9.11	+16.16
9	L.	S. Secondien	4.45	12. 5.23	19.26	9.15	+15.59
10	M.	S. Laurent	4.46	12. 5.15	19.24	9.19	+15.42
11	M.	Ste Suzanne	4.47	12. 5. 6	19.22	9.22	+15.24
12	J.	Ste Claire	4.49	12. 4.56	19.20	9.26	+15. 6
13	V.	S. Hippolyte	4.50	12. 4.46	19.18	9.30	+14.48
14	S.	S. Eusèbe	4.52	12. 4.36	19.17	9.34	+14.30
15	11D.	ASSOMPTION	4.53	12. 4.25	19.15	9.37	+14.11
16	L.	S. Roch	4.54	12. 4.13	19.13	9.41	+13.53
17	M.	S. Mammès	4.56	12. 4. 1	19.11	9.45	+13.34
18	M.	Ste Hélène	4.57	12. 3.49	19. 9	9.49	+13.14
19	J.	S. Donat	4.59	12. 3.35	19. 8	9.52	+12.55
20	V.	S. Bernard	5. 0	12. 3.22	19. 6	9.56	+12.35
21	S.	S. Privat	5. 1	12. 3. 8	19. 4	10. 0	+12.16
22	12D.	S. Symphorien	5. 3	12. 2.53	19. 2	10. 3	+11.56
23	L.	S. Sidoine, év.	5. 4	12. 2.38	19. 0	10. 7	+11.35
24	M.	S. Barthélemy	5. 6	12. 2.22	18.58	10.11	+11.15
25	M.	S. Louis, roi	5. 7	12. 2. 6	18.56	10.15	+10.54
26	J.	S. Zéphirin	5. 9	12. 1.50	18.54	10.18	+10.34
27	V.	S. Césaire	5.10	12. 1.33	18.52	10.22	+10.13
28	S.	S. Augustin	5.11	12. 1.16	18.50	10.26	+ 9.52
29	13D.	Déc. de S. J.-B.	5.13	12. 0.58	18.48	10.29	+ 9.31
30	L.	S. Fiacre	5.14	12. 0.40	18.46	10.33	+ 9. 9
31	M.	S. Aristide	5.16	12. 0.22	18.44	10.36	+ 8.48

Le jour est de $15^h 4^m$ le 1er et de $13^h 28^m$ le 31.
Il décroît pendant ce mois de $1^h 36^m$.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Août 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	20. 2	——	3.22	16	19.55	−24.12	59.13
2	20.37	0.18	4.41	17	20.57	−21.38	59.49
3	21. 5	1.16	6. 5	18	21.57	−17.38	60.12
4	21.29	2.11	7.30	19	22.54	−12.31	60.22
5	21.50	3. 4	8.53	20	23.49	− 6.40	60.18
6	22.10	3.54	10.14	21	0.42	− 0.30	60. 1
7	22.32	4.44	11.34	22	1.34	+ 5.37	59.35
8	22.56	5.35	12.54	23	2.27	+11.20	59. 3
9	23.25	6.27	14.13	24	3.20	+16.22	58.28
10	——	7.20	15.28	25	4.15	+20.27	57.52
11	0. 1	8.15	16.37	26	5.12	+23.21	57.17
12	0.46	9.10	17.36	27	6. 9	+24.57	56.43
13	1.40	10. 5	18.25	28	7. 6	+25. 9	56.12
14	2.42	10.57	19. 3	29	8. 2	+24. 2	55.42
15	3.48	11.47	19.33	30	8.55	+21.44	55.15
16	4.57	12.34	19.57	1	9.46	+18.27	54.52
17	6. 5	13.18	20.17	2	10.33	+14.25	54.31
18	7.11	13.59	20.35	3	11.19	+ 9.52	54.15
19	8.16	14.40	20.51	4	12. 3	+ 5. 0	54. 5
20	9.21	15.20	21. 6	5	12.46	− 0. 2	54. 2
21	10.26	16. 0	21.23	6	13.28	− 5. 3	54. 6
22	11.32	16.42	21.42	7	14.12	− 9.55	54.20
23	12.40	17.26	22. 4	8	14.57	−14.28	54.43
24	13.49	18.14	22.32	9	15.45	−18.30	55.16
25	14.59	19. 6	23. 9	10	16.36	−21.50	55.57
26	16. 5	20. 1	23.57	11	17.31	−24.11	56.47
27	17. 4	21. 0	——	12	18.29	−25.17	57.42
28	17.53	22. 0	0.58	13	19.29	−24.56	58.39
29	18.32	22.59	2.12	14	20.31	−23. 0	59.33
30	19. 3	23.56	3.34	15	21.31	−19.31	60.18
31	19.29	——	5. 0	16	22.30	−14.43	60.50

P. L. le 1 à $21^h\ 23^m$
D. Q. le 8 à $12^h\ 19^m$
N. L. le 16 à $0^h\ 4^m$
P. Q. le 24 à $4^h\ 4^m$
P. L. le 31 à $5^h\ 17^m$

Périgée le 4 à 4^h; Apogée le 19 à 23^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Septembre 1909.

Jour du mois	SEPTEMBRE 1909	LEVER	TEMPS moyen civil à midi vra	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale ou austr. à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	°
1	M. SS. Leu, Gilles...	5.17	12. 0. 3	18.42	10.40	+8.26
2	J. S. Just, év.....	5.18	11.59.45	18.40	10.44	+8. 4
3	V. S. Mansuy.....	5.20	11.59.25	18.38	10.47	+7.42
4	S. Ste Rosalie.....	5.21	11.59. 6	18.36	10.51	+7.20
5	14D. S. Victorin.....	5.22	11.58.46	18.34	10.55	+6.58
6	L. S. Onésiphore....	5.24	11.58.26	18.32	10.58	+6.36
7	M. S. Cloud.....	5.25	11.58. 6	18.30	11. 2	+6.13
8	M. *Nativ. de N.-D.*..	5.27	11.57.46	18.28	11. 5	+5.51
9	J. S. Omer.....	5.28	11.57.26	18.26	11. 9	+5.28
10	V. Ste Pulchérie....	5.30	11.57. 5	18.24	11.13	+5. 6
11	S. S. Hyacinthe.....	5.31	11.56.44	18.21	11.16	+4.43
12	18D. S. Serdot.....	5.33	11.56.23	18.19	11.20	+4.20
13	L. S. Maurille.....	5.34	11.56. 2	18.17	11.23	+3.57
14	M. Exalt. Ste-Croix..	5.36	11.55.41	18.15	11.27	+3.34
15	M. S. Nicomède Q.T.	5.37	11.55.20	18.13	11.31	+3.11
16	J. Ste Euphémie....	5.38	11.54.59	18.11	11.34	+2.48
17	V. S. Lambert.....	5.40	11.54.38	18. 9	11.38	+2.25
18	S. S. Ferréol.....	5.41	11.54.17	18. 7	11.41	+2. 1
19	16D. S. Janvier.....	5.42	11.53.56	18. 4	11.45	+1.38
20	L. S. Eustache.....	5.44	11.53.35	18. 2	11.48	+1.15
21	M. S. Mathieu.....	5.45	11.53.14	18. 0	11.52	+0.52
22	M. S. Maurice.....	5.47	11.52.53	17.58	11.56	+0.28
23	J. S. Lin, pape	5.48	11.52.32	17.56	11.59	+0. 5
24	V. S. Andoche.....	5.50	11.52.11	17.54	12. 3	−0.19
25	S. S. Firmin.....	5.51	11.51.50	17.51	12. 6	−0.42
26	17D. Ste Justine.....	5.53	11.51.29	17.49	12.10	−1. 5
27	L. SS. Come. Damien	5.54	11.51. 9	17.47	12.14	−1.29
28	M. S. Chamond.....	5.55	11.50.49	17.45	12.17	−1.52
29	M. S. Michel.....	5.57	11.50.29	17.43	12.21	−2.16
30	J. S. Jérôme.....	5.58	11.50. 9	17.41	12.24	−2.39

Le jour est de 13h 25m le 1er et de 11h 43m le 30.
Il décroît pendant ce mois de 1h 42m.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Septembre 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	19.52	0.51	6.27	17	23.27	— 8.56	61. 5
2	20.13	1.44	7.52	18	0.23	— 2.38	61. 2
3	20.34	2.36	9.16	19	1.17	+ 3.48	60.41
4	20.58	3.28	10.39	20	2.11	+ 9.54	60. 7
5	21.26	4.21	12. 0	21	3. 6	+15.20	59.23
6	22. 0	5.15	13.19	22	4. 1	+19.47	58.35
7	22.42	6.10	14.31	23	4.58	+23. 2	57.47
8	23.34	7. 6	15.33	24	5.56	+24.56	57. 1
9	—	8. 1	16.25	25	6.53	+25.25	56.19
10	0.34	8.54	17. 6	26	7.49	+24.34	55.43
11	1.39	9.44	17.37	27	8.42	+22.30	55.12
12	2.47	10.31	18. 2	28	9.33	+19.25	54.47
13	3.55	11.16	18.23	29	10.21	+15.33	54.27
14	5. 2	11.58	18.41	1	11. 7	+11. 5	54.12
15	6. 7	12.38	18.57	2	11.51	+ 6.15	54. 1
16	7.12	13.18	19.13	3	12.34	+ 1.12	53.56
17	8.17	13.58	19.29	4	13.17	— 3.53	53.57
18	9.23	14.39	19.46	5	14. 0	— 8.50	54. 4
19	10.30	15.23	20. 7	6	14.45	—13.29	54.18
20	11.38	16. 8	20.32	7	15.31	—17.40	54.40
21	12.46	16.58	21. 4	8	16.21	—21.11	55.11
22	13.52	17.50	21.45	9	17.13	—23.49	55.50
23	14.53	18.46	22.39	10	18. 9	—25.19	56.37
24	15.45	19.43	23.46	11	19. 7	—25.29	57.31
25	16.27	20.41	—	21	20. 6	—24.10	58.28
26	17. 1	21.38	1. 3	13	21. 6	—21.20	59.26
27	17.28	22.34	2.27	14	22. 4	—17. 6	60.18
28	17.52	23.28	3.53	15	23. 2	—11.42	60.58
29	18.14	—	5.19	16	23.58	— 5.30	61.22
30	18.35	0.21	6.46	17	0.53	+ 1. 5	61.27

D. Q. le 6 à $19^h 53^m$ | P. Q. le 22 à $18^h 40^m$
N. L. le 14 à $15^h 18^m$ | P. L. le 29 à $13^h 14^m$

Périgée le 1 à 7^h; Apogée le 16 à 10^h; Périgée le 29 à 17^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Octobre 1909.

Jour du mois	OCTOBRE 1909	LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	° ′
1	V. S. Remi.....	6. 0	11.49.49	17.39	12.28	— 3. 2
2	S. SS. Anges gardiens	6. 1	11.49.30	17.37	12.32	— 3.26
3	18D. S. Antonin.....	6. 3	11.49.11	17.35	12.35	— 3.49
4	L. S. François d'Ass.	6. 4	11.48.53	17.33	12.39	— 4.12
5	M. S. Constant.....	6. 6	11.48.34	17.31	12.43	— 4.35
6	M. S. Bruno.....	6. 7	11.48.17	17.28	12.46	— 4.58
7	J. S. Serge.....	6. 9	11.47.59	17.26	12.50	— 5.21
8	V. Ste Brigitte.....	6.10	11.47.42	17.24	12.54	— 5.44
9	S. S. Denis.....	6.12	11.47.26	17.22	12.57	— 6. 7
10	19D. S. Pynite, év.....	6.13	11.47. 9	17.20	13. 1	— 6.30
11	L. S. Gomer.....	6.15	11.46.54	17.18	13. 5	— 6.53
12	M. S. Séraphin.....	6.16	11.46.39	17.16	13. 8	— 7.15
13	M. S. Édouard.....	6.18	11.46.24	17.14	13.12	— 7.38
14	J. S. Calixte, pape..	6.19	11.46.10	17.12	13.16	— 8. 1
15	V. Ste Thérèse.....	6.21	11.45.56	17.10	13.19	— 8.23
16	S. S. Gall, abbé.....	6.23	11.45.43	17. 8	13.23	— 8.45
17	20D. S. Florent.....	6.24	11.45.31	17. 6	13.27	— 9. 7
18	L. S. Luc, évang.....	6.25	11.45.19	17. 4	13.31	— 9.29
19	M. S. Savinien.....	6.27	11.45. 7	17. 3	13.34	— 9.51
20	M. S. Caprais.....	6.29	11.44.57	17. 1	13.38	—10.13
21	J. Ste Ursule.....	6.30	11.44.47	16.59	13.42	—10.34
22	V. S. Mellon, év.....	6.32	11.44.37	16.57	13.46	—10.56
23	S. S. Hilarion.....	6.33	11.44.28	16.55	13.49	—11.17
24	21D. S. Magloire.....	6.35	11.44.20	16.53	13.53	—11.38
25	L. SS. Crépin et Cr..	6.36	11.44.13	16.51	13.57	—11.59
26	M. S. Rustique.....	6.38	11.44. 6	16.50	14. 1	—12.19
27	M. S. Frument.....	6.40	11.44. 0	16.48	14. 5	—12.40
28	J. SS. Simon, Jude.	6.41	11.43.54	16.46	14. 9	—13. 1
29	V. S. Narcisse.....	6.43	11.43.50	16.44	14.13	—13.20
30	S. S. Lucain.....	6.44	11.43.46	16.42	14.16	—13.40
31	22D. S. Quentin.....	6.46	11.43.43	16.41	14.20	—14. 0

Le jour est de $11^h 39^m$ le 1er et de $9^h 55^m$ le 31.
Il décroît pendant ce mois de $1^h 44^m$.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris

LUNE. — Octobre 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	Lever	Passage au méridien	Coucher		Ascension droite	Déclinaison	Parallaxe
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	18.58	1.15	8.12	18	1.48	+ 7.35	61.11
2	19.25	2. 9	9.38	19	2.44	+13.33	60.37
3	19.57	3. 5	11. 1	20	3.42	+18.36	59.50
4	20.37	4. 1	12.19	21	4.40	+22.24	58.55
5	21.26	4.59	13.27	22	5.40	+24.47	57.58
6	22.25	5.56	14.24	23	6.38	+25.40	57. 4
7	23.20	6.50	15. 8	24	7.35	+25. 7	56.14
8	—	7.42	15.42	25	8.30	+23.18	55.32
9	0.37	8.30	16. 9	26	9.22	+20.24	54.58
10	1.45	9.15	16.30	27	10.10	+16.40	54.32
11	2.52	9.57	16.48	28	10.56	+12.19	54.13
12	3.58	10.38	17. 4	29	11.40	+ 7.31	54. 2
13	5. 4	11.18	17.20	30	12.23	+ 2.29	53.56
14	6. 9	11.58	17.36	1	13. 6	— 2.39	53.56
15	7.14	12.39	17.53	2	13.49	— 7.42	54. 1
16	8.21	13.21	18.12	3	14.33	—12.30	54.12
17	9.29	14. 6	18.35	4	15.19	—16.51	54.28
18	10.38	14.54	19. 4	5	16. 8	—20.35	54.49
19	11.45	15.45	19.41	6	16.59	—23.27	55.17
20	12.47	16.38	20.30	7	17.54	—25.15	55.51
21	13.41	17.34	21.30	8	18.50	—25.48	56.31
22	14.25	18.30	22.41	9	19.48	—24.57	57.18
23	15. 0	19.25	—	10	20.45	—22.41	58. 8
24	15.29	20.19	0. 0	11	21.42	—19. 2	59. 1
25	15.53	21.12	1.22	12	22.38	—14.11	59.51
26	16.14	22. 5	2.46	13	23.33	— 8.24	60.34
27	16.35	22.57	4.11	14	0.28	— 2. 1	61. 4
28	16.57	23.51	5.37	15	1.22	+ 4.35	61.17
29	17.21	—	7. 4	16	2.18	+10.55	61.11
30	17.51	0.47	8.31	17	3.16	+16.34	60.46
31	18. 5	1.45	9.55	18	4.15	+21. 6	60. 5

D. Q. le 6 à $6^h 53^m$ | P. Q. le 22 à $7^h 13^m$
N. L. le 14 à $8^h 22^m$ | P. L. le 28 à $22^h 16^m$

Périgée le 13 à 12^h; Apogée le 28 à 5^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois	NOVEMBRE 1909	SOLEIL. — Novembre 1909. LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	° ′
1	L. TOUSSAINT.....	6.48	11.43.41	16.39	14.24	—14.19
2	M. *Trépassés*.....	6.49	11.43.39	16.37	14.28	—14.38
3	M. S. Hubert.....	6.51	11.43.39	16.36	14.32	—14.57
4	J. S. Ch. Borromée.	6.52	11.43.39	16.34	14.36	—15.16
5	V. S. Lié.....	6.54	11.43.40	16.33	14.40	—15.35
6	S. S. Léonard.....	6.56	11.43.42	16.31	14.44	—15.53
7	23D. S. Herculan.....	6.57	11.43.45	16.29	14.48	—16.11
8	L. Stes Reliques....	6.59	11.43.48	16.28	14.52	—16.28
9	M. S. Mathurin.....	7. 1	11.43.53	16.27	14.56	—16.46
10	M. S. Space	7. 2	11.43.58	16.25	15. 0	—17. 3
11	J. S. Martin, év.....	7. 4	11.44. 4	16.24	15. 4	—17.20
12	V. S. René.....	7. 5	11.44.11	16.23	15. 8	—17.36
13	S. S. Brice.....	7. 7	11.44.19	16.21	15.12	—17.53
14	24D. S. Vénérand	7. 8	11.44.28	16.20	15.16	—18. 9
15	L. S. Malo.....	7.10	11 44.38	16.19	15.20	—18.24
16	M. S. Edme.....	7.12	11.44.48	16.18	15.24	—18.39
17	M. S. Aignan, év	7.13	11.44.59	16.16	15.29	—18.54
18	J. Ste Aude.....	7.15	11.45.11	16.15	15.33	—19. 9
19	V. Ste Elisabeth.....	7.16	11.45.24	16.14	15.37	—19.23
20	S. Ste Maixence.....	7.18	11.45.38	16.13	15.41	—19.37
21	25D. *Présent. N.-D..*	7.19	11.45.52	16.12	15.45	—19.51
22	L. Ste Cécile.....	7.21	11.46. 8	16.11	15.49	—20. 4
23	M. S. Clément, pape.	7.22	11.46.24	16.10	15.54	—20.17
24	M. Ste Flora	7.24	11.46.40	16. 9	15.58	—20.29
25	J. Ste Catherine....	7.25	11.46.58	16. 8	16. 2	—20.41
26	V. S. Sirice, pape...	7.27	11.47.16	16. 8	16. 6	—20.53
27	S. S. Maxime.	7.28	11.47.35	16. 7	16.11	—21. 4
28	1D. *Avent*.....	7.29	11.47.55	16. 6	16.15	—21.15
29	L. S. Saturnin.....	7.30	11.48.16	16. 5	16.19	—21.26
30	M. S. André, ap.....	7.32	11.48.37	16. 5	16.23	—21.36

Le jour est de $9^h 51^m$ le 1er et de $8^h 33^m$ le 30.
Il décroît pendant ce mois de $1^h 18^m$.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Novembre 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil — LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	JOUR	A minuit moyen — ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	19.15	2.44	11.11	19	5.16	+24.12	59.12
2	20.11	3.44	12.15	20	6.18	+25.43	58.15
3	21.16	4.41	13. 6	21	7.17	+25.38	57.17
4	22.25	5.36	13.45	22	8.14	+24. 9	56.23
5	23.34	6.26	14.14	23	9. 8	+21.29	55.36
6	———	7.13	14.37	24	9.58	+17.54	54.59
7	0.42	7.56	14.56	25	10.45	+13.38	54.30
8	1.49	8.37	15.13	26	11.29	+ 8.55	54.12
9	2.54	9.17	15.28	27	12.12	+ 3.54	54. 2
10	3.59	9.57	15.43	28	12.55	— 1.14	54. 0
11	5. 4	10.37	15.59	29	13.38	— 6.21	54. 5
12	6.11	11.19	16.17	30	14.22	—11.16	54.16
13	7.20	12. 4	16.39	1	15. 7	—15.49	54.31
14	8.29	12.51	17. 6	2	15.56	—19.47	54.51
15	9.38	13.41	17.41	3	16.47	—22.56	55.14
16	10.42	14.35	18.26	4	17.41	—25. 2	55.41
17	11.39	15.29	19.22	5	18.37	—25.54	56.10
18	12.25	16.25	20.29	6	19.34	—25.24	56.43
19	13. 2	17.19	21.44	7	20.31	—23.30	57.19
20	13.32	18.12	23. 3	8	21.27	—20.16	57.58
21	13.56	19. 4	———	9	22.22	—15.52	58.38
22	14.17	19.54	0.23	10	23.15	—10.32	59.17
23	14.37	20.44	1.44	11	0. 7	— 4.31	59.52
24	14.58	21.35	3. 7	12	1. 0	+ 1.50	60.20
25	15.20	22.29	4.31	13	1.54	+ 8.11	60.35
26	15.46	23.25	5.56	14	2.49	+14. 6	60.36
27	16.19	———	7.22	15	3.48	+19.11	60.21
28	17. 1	0.24	8.44	16	4.48	+23. 0	59.51
29	17.54	1.25	9.56	17	5.51	+25.17	59. 8
30	18.57	2.25	10.56	18	6.53	+25.54	58.18

D. Q. le 4 à $21^h 47^m$ | **P. Q.** le 20 à $17^h 38^m$
N. L. le 13 à $2^h 27^m$ | **P. L.** le 27 à $9^h 1^m$

Apogée le 9 à 18^h; Périgée le 25 à 13^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

SOLEIL. — Décembre 1909.

Jour du mois	DÉCEMBRE 1909	LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COUCHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	° ′
1	M. S. Éloi	7.33	11.48.59	16. 4	16.28	—21.46
2	J. Ste Bibiane	7.35	11.49.21	16. 4	16.32	—21.55
3	V. S. FrançoisXavier	7.36	11.49.44	16. 3	16.36	—22. 4
4	S. Ste Barbe.....	7.37	11.50. 8	16. 3	16.41	—22.12
5	2D. S. Sabas, abbé...	7.38	11.50.33	16. 2	16.45	—22.20
6	L. S. Nicolas.....	7.40	11.50.58	16. 2	16.49	—22.28
7	M. S. Gerbaud.....	7.41	11.51.23	16. 2	16.54	—22.35
8	M. *Imm. Concept*..	7.42	11.51.49	16. 2	16.58	—22.42
9	J. Ste Léocadie.....	7.43	11.52.16	16. 1	17. 3	—22.48
10	V. Ste Valérie.....	7.44	11.52.43	16. 1	17. 7	—22.54
11	S. S. Damase, pape.	7.45	11.53.10	16. 1	17.11	—22.59
12	3D. S. Corentin	7.46	11.53.38	16. 1	17.16	—23. 4
13	L. Ste Luce, m.	7.47	11.54. 7	16. 1	17.20	—23. 8
14	M. Ste Odile.....	7.48	11.54.35	16. 1	17.25	—23.12
15	M. S. Mesmin...Q.T.	7.48	11.55. 4	16. 1	17.29	—23.16
16	J. S. Adon.....	7.49	11.55.33	16. 2	17.33	—23.19
17	V. S. Lazare	7.50	11.56. 2	16. 2	17.38	—23.21
18	S. S. Gatien.....	7.51	11.56.32	16. 2	17.42	—23.23
19	4D. S. Timothée.....	7.51	11.57. 2	16. 2	17.47	—23.25
20	L. S. Philogone.....	7.52	11.57.31	16. 3	17.51	—23.26
21	M. S. Thomas, ap....	7.53	11.58. 1	16. 3	17.56	—23.27
22	M. S. Honorat.....	7.54	11.58.31	16. 4	18. 0	—23.27
23	J. Ste Victoire.....	7.54	11.59. 1	16. 4	18. 5	—23.27
24	V. S. Delphin.....	7.54	11.59.31	16. 5	18. 9	—23.26
25	S. NOEL.....	7.54	12. 0. 1	16. 5	18.13	—23.25
26	D. S. Étienne.....	7.55	12. 0.30	16. 6	18.18	—23.23
27	L. S. Jean, évang...	7.55	12. 1. 0	16. 7	18.22	—23.21
28	M. SS. Innocents....	7.55	12. 1.30	16. 8	18.27	—23.19
29	M. S. Trophime.....	7.56	12. 1.59	16. 9	18.31	—23.16
30	J. S. Sabin, ev.....	7.56	12. 2.28	16. 9	18.36	—23.12
31	V. S. Sylvestre.....	7.56	12. 2.57	16.10	18.40	—23. 8

Le jour est de $8^h 31^m$ le 1er, de $8^h 10^m$ le 22 et de $8^h 14^m$ le 31.
Il décroît de 21^m du 1er au 22 et croît de 4^m du 22 au 31.

Les données se rapportent au centre du Soleil.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

LUNE. — Décembre 1909.

Jour du mois	Temps moyen civil			Jour	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m	° ′	′ ″
1	20. 6	3.23	11.42	19	7.52	+24.56	57.24
2	21.17	4.17	12.15	20	8.49	+22.37	56.32
3	22.28	5. 6	12.41	21	9.41	+19.15	55.45
4	23.36	5.52	13. 2	22	10.30	+15. 6	55. 6
5	—	6.34	13.19	23	11.16	+10 27	54.36
6	0.42	7.15	13.35	24	11.59	+ 5.28	54.17
7	1.47	7.54	13.50	25	12.42	+ 0.20	54. 8
8	2.52	8.34	14. 5	26	13.25	— 4.48	54. 9
9	3.58	9.16	14.22	27	14. 8	— 9.48	54.18
10	5. 6	9.59	14.43	28	14.54	—14.30	54.35
11	6.16	10.46	15. 8	29	15.41	—18.41	54.57
12	7.26	11.35	15.39	1	16.32	—22. 7	55.24
13	8.33	12.29	16.21	2	17.26	—24.34	55.52
14	9.33	13.24	17.15	3	18.22	—25.48	56.22
15	10.24	14.20	18.20	4	19.20	—25.38	56.51
16	11. 5	15.16	19.34	5	20.18	—24. 2	57.20
17	11.36	16. 9	20.51	6	21.15	—21. 5	57.47
18	12. 2	17. 1	22.10	7	22. 9	—16.56	58.13
19	12.23	17.50	23.30	8	23. 2	—11.51	58.38
20	12.43	18.39	—	9	23.54	— 6. 6	59. 0
21	13. 2	19.28	0.49	10	0.45	+ 0. 1	59.19
22	13.22	20.18	2. 9	11	1.36	+ 6.12	59.34
23	13.45	21.11	3.31	12	2.29	+12. 6	59.41
24	14.14	22. 7	4.55	13	3.25	+17.22	59.40
25	14.50	23. 7	6.17	14	4.23	+21.37	59.29
26	15.37	—	7.33	15	5.24	+24.31	59. 6
27	16.36	0. 7	8.39	16	6.26	+25.49	58.34
28	17.44	1. 7	9.31	17	7.27	+25.30	57.55
29	18.56	2. 3	10.11	18	8.26	+23.40	57.11
30	20. 8	2.56	10.41	19	9.21	+20.38	56.26
31	21.19	3.44	11. 4	20	10.12	+16.40	55.45

D. Q. le 4 à $16^h\ 22^m$ | **P. Q.** le 20 à $2^h\ 27^m$
N. L. le 12 à $20^h\ 8^m$ | **P. L.** le 26 à $21^h\ 39^m$

Apogée le 7 à 10^h ; Périgée le 23 à 9^h.

Les données se rapportent au centre de la Lune.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

MERCURE 1909

DATES		Temps moyen civil			A minuit moyen		
		LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLINAISON	DISTANCE à la Terre (1).
		h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv.	1	8.27	12.26	16.25	19. 4	—24.40	1,412
	13	8.42	13. 3	17.25	20.29	—21. 5	1,281
	25	8.29	13.26	18.24	21.40	—14.22	1,022
Févr.	6	7.33	12.50	18. 7	21.55	— 9.42	0,716
	18	6.16	11.16	16.16	21. 8	—13. 1	0,661
Mars	2	5.42	10.32	15.21	21. 9	—15.35	0,816
	14	5.33	10.30	15.28	21.54	—14. 7	0,996
	26	5.25	10.46	16. 9	22.57	— 9.13	1,154
Avril	7	5.14	11.12	17.13	0.10	— 1.22	1,278
	19	5. 4	11.50	18.38	1.34	+ 8.46	1,335
Mai	1	5. 1	12.39	20.20	3.10	+18.54	1,240
	13	5. 9	13.21	21.33	4.40	+24.35	0,995
	25	5.16	13.29	21.41	5.37	+25. 2	0,748
Juin	6	4.56	12.51	20.44	5.48	+22.21	0,587
	18	4. 4	11.39	19.14	5.24	+19. 9	0,561
	30	3.10	10.45	18.20	5.16	+18.48	0,689
Juill.	12	2.46	10.37	18.28	5.53	+21.19	0,932
	24	3.15	11.15	19.15	7.17	+22.43	1,205
Août	5	4.36	12.12	19.46	9. 2	+18.44	1,347
	17	6. 1	12.54	19.46	10.32	+10.41	1,327
	29	7. 7	13.18	19.28	11.44	+ 1.47	1,226
Sept.	10	7.55	13.29	19. 1	12.42	— 6.19	1,080
	22	8.19	13.23	18.27	13.25	—12.21	0,897
Oct.	4	7.44	12.43	17.42	13.34	—13.37	0,710
	16	5.42	11.16	16.50	12.54	— 6.24	0,694
	28	4.54	10.37	16.20	13. 0	— 4.13	0,976
Nov.	9	5.38	10.52	16. 5	14. 1	—10.32	1,253
	21	6.40	11.19	15.56	15.15	—17.35	1,403
Déc.	3	7.41	11.50	15.58	16.33	—22.49	1,451
	15	8.31	12.25	16.18	17.55	—25.18	1,416
	27	9. 2	13. 1	17 2	19.19	—24.25	1,289

Les données se rapportent au centre de Mercure.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de ☿ au ☉.

VÉNUS 1909

DATES		Temps moyen civil			A minuit moyen		
		LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLINAISON	DISTANCE à la Terre [1]
		h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv.	1	5.40	10. 1	14.20	16.40	—20.56	1,411
	13	6. 7	10.17	14.27	17.44	—22.40	1,468
	25	6.25	10.35	14.45	18.49	—22.47	1,519
Févr.	6	6.33	10.52	15.11	19.53	—21.15	1,565
	18	6.30	11. 7	15.44	20.55	—18.12	1,607
Mars	2	6.20	11.19	16.19	21.55	—13.54	1,643
	14	6. 5	11.29	16.54	22.52	— 8.41	1,673
	26	5.46	11.37	17.29	23.48	— 2.55	1,697
Avril	7	5.26	11.44	18. 3	0.42	+ 3. 3	1,715
	19	5. 6	11.52	18.38	1.37	+ 8.53	1,727
Mai	1	4.49	12. 1	19.14	2.34	+14.14	1,731
	13	4.37	12.13	19.50	3.32	+18.45	1,727
	25	4.31	12.27	20.23	4.34	+22. 5	1,715
Juin	6	4.36	12.43	20.50	5.37	+23.56	1,695
	18	4.53	13. 0	21. 8	6.42	+24. 6	1,666
	30	5.19	13.17	21.14	7.46	+22.35	1,629
Juill.	12	5.51	13.31	21. 9	8.47	+19.30	1,584
	24	6.26	13.42	20.56	9.46	+15. 9	1,532
Août	5	7. 1	13.50	20.38	10.41	+ 9.50	1,474
	17	7.36	13.56	20.16	11.35	+ 3.55	1,409
	29	8. 9	14. 1	19.53	12.27	— 2.16	1,339
Sept.	10	8.43	14. 7	19.30	13.20	— 8.23	1,265
	22	9.17	14.13	19. 8	14.14	—14. 6	1,187
Oct.	4	9.51	14.22	18.51	15. 9	—19. 4	1,106
	16	10.25	14.32	18.40	16. 7	—22.57	1,022
	28	10.53	14.45	18.37	17. 7	—25.27	0,936
Nov.	9	11.11	14.58	18.45	18. 7	—26.21	0,848
	21	11.17	15. 9	19. 2	19. 6	—25.36	0,759
Déc.	3	11. 9	15.16	19.23	20. 6	—23.23	0,669
	15	10.50	15.16	19.43	20.48	—19.59	0,580
	27	10.19	15. 8	19.57	21.28	—15.53	0,492

Les données se rapportent au centre de Vénus.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

[1] L'unité de distance est la distance moyenne de ♁ au ☉.

MARS 1909

DATES		Temps moyen civil			A minuit moyen		
		LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLINAISON	DISTANCE à la Terre (1)
		h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv.	1	4.12	8.46	13.21	15.27	—18.16	2,118
	13	4. 7	8.32	12.56	15.59	—20.10	2,023
	25	4. 2	8.18	12.33	16.33	—21.41	1,925
Févr.	6	3.56	8. 5	12.14	17. 7	—22.48	1,823
	18	3.48	7.53	11.58	17.42	—23.27	1,720
Mars	2	3.37	7.40	11.44	18.17	—23.39	1,617
	14	3.23	7.28	11.34	18.52	—23.23	1,513
	26	3. 6	7.16	11.26	19.27	—22.39	1,411
Avril	7	2.46	7. 3	11.20	20. 2	—21.30	1,310
	19	2.24	6.49	11.14	20.35	—19.59	1,212
Mai	1	1.59	6.34	11. 9	21. 8	—18. 9	1,118
	13	1.32	6.18	11. 5	21.39	—16. 5	1,026
	25	1. 3	6. 1	11. 0	22. 9	—13.51	0,939
Juin	6	0.33	5.43	10.52	22.38	—11.33	0,855
	18	*0. 2	5.22	10.43	23. 5	— 9.17	0,776
	30	23.27	5. 0	10.30	23.30	— 7. 9	0,701
Juill.	12	22.53	4.35	10.14	23.52	— 5.16	0,631
	24	22.17	4. 6	9.52	0.11	— 3.46	0,566
Août	5	21.39	3.33	9.23	0.25	— 2.44	0,508
	17	20.57	2.53	8.45	0.32	— 2.18	0,458
	29	20.11	2. 6	7.57	0.33	— 2.28	0,419
Sept.	10	19.20	1.12	7. 0	0.26	— 3.10	0,395
	22	18.24	*0.12	5.56	0.13	— 4. 3	0,390
Oct.	4	17.26	23. 7	4.53	0. 0	— 4.41	0,407
	16	16.30	22.11	3.56	23.50	— 4.42	0,444
	28	15.37	21.21	3. 9	23.47	— 4. 0	0,500
Nov.	9	14.48	20.39	2.32	23.52	— 2.40	0,571
	21	14. 3	20. 2	2. 4	0. 2	— 0.51	0,654
Déc.	3	13.20	19.30	1.41	0.16	+ 1.20	0,746
	15	12.40	19. 1	1.23	0.35	+ 3.46	0,846
	27	12. 2	18.35	1. 9	0.56	+ 6.20	0,951

* Le 19 juin : lever à 0h0m et à 23h57m ; le 24 septembre : passage à 0h2m et à 23h57m.

Les données se rapportent au centre de Mars.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de ♂ au ☉.

JUPITER 1909

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI-NAISON	DISTANCE à la Terre (1)
	h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv. 1	21.45	4.24	11. 0	11. 5	+ 7.12	4,901
13	20.56	3.36	10.12	11. 4	+ 7.21	4,738
25	20. 4	2.46	9.24	11. 1	+ 7.41	4,602
Févr. 6	19.10	1.55	8.35	10.57	+ 8. 9	4,500
18	18.15	1. 2	7.45	10.52	+ 8.43	4,437
Mars 2	17.19	0.10	6.55	10.46	+ 9.20	4,418
14	16.24	*23.12	6. 5	10.40	+ 9.55	4,445
26	15.29	22.20	5.15	10.35	+10.25	4.514
Avril 7	14.36	21.29	4.26	10.31	+10.47	4,621
19	13.45	20.39	3.37	10.29	+11. 1	4,760
Mai 1	12.57	19.51	2.49	10.28	+11. 4	4,924
13	12.11	19. 5	2. 2	10.28	+10.58	5,103
25	11.28	18.20	1.16	10.30	+10.42	5,290
Juin 6	10.46	17.37	0.31	10.34	+10.18	5,479
18	10. 7	16.54	*23.42	10.39	+ 9.46	5,664
30	9.29	16.13	22.58	10.45	+ 9. 8	5,836
Juill. 12	8.52	15.33	22.14	10.52	+ 8.23	5,994
24	8.17	14.54	21.31	11. 0	+ 7.33	6,133
Août 5	7.42	14.15	20.48	11. 9	+ 6.40	6,249
17	7. 8	13.37	20. 5	11.18	+ 5.43	6,340
29	6.35	12.59	19.23	11.27	+ 4.44	6,404
Sept. 10	6. 2	12.21	18.41	11.36	+ 3.43	6,439
22	5.29	11.44	17.58	11.46	+ 2.41	6,443
Oct. 4	4.56	11. 6	17.16	11.55	+ 1.40	6,417
16	4.22	10.28	16.33	12. 5	+ 0.40	6,361
28	3.49	9.50	15.51	12.14	— 0.18	6,276
Nov. 9	3.14	9.11	15. 8	12.22	— 1.12	6,163
21	2.39	8.32	14.25	12.30	— 2. 2	6,025
Déc. 3	2. 2	7.52	13.42	12.38	— 2.46	5,866
15	1.24	7.11	12.58	12 44	— 3.23	5,690
27	0.44	6.29	12.13	12.49	— 3.53	5,502

* Le 5 mars : passage à $0^h 1^m$ et à $23^h 56^m$; le 14 juin : coucher à $0^h 1^m$ et à $23^h 57^m$.

Les données se rapportent au centre de Jupiter.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de ♁ au ☉.

SATURNE 1909

DATES		Temps moyen civil			A minuit moyen		
		LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI-NAISON	DISTANCE à la Terre (1)
		h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv.	1	11.36	17.36	23.35	0.18	— 0.39	9.485
	13	10.50	16.51	22.52	0.21	— 0.21	9,680
	25	10. 4	16. 7	22. 9	0.24	+ 0. 2	9,862
Févr.	6	9.19	15.23	21.28	0.28	+ 0.29	10,026
	18	8.33	14.41	20.48	0.32	+ 1. 0	10,165
Mars	2	7.49	13.58	20. 8	0.37	+ 1.33	10,275
	14	7. 4	13.16	19.29	0.42	+ 2. 7	10,353
	26	6.20	12.35	18.50	0.48	+ 2.42	10,396
Avril	7	5.35	11.53	18.11	0.53	+ 3.17	10,403
	19	4.51	11.11	17.31	0.59	+ 3.52	10,374
Mai	1	4. 7	10.30	16.52	1. 4	+ 4.24	10,312
	13	3.22	9.47	16.13	1. 9	+ 4 55	10,216
	25	2.38	9. 5	15.32	1.14	+ 5.22	10,091
Juin	6	1.53	8.22	14.51	1.18	+ 5.46	9,941
	18	1. 8	7.39	14. 9	1.22	+ 6. 7	9,770
	30	*0.23	6.55	13.26	1.25	+ 6.22	9,583
Juill.	12	23.33	6.10	12.42	1.28	+ 6.33	9,386
	24	22.47	5.24	11.57	1.29	+ 6.38	9,188
Août	5	22. 1	4.37	11.10	1.30	+ 6.38	8,994
	17	21.13	3.50	10.22	1.29	+ 6.32	8,813
	29	20.26	3. 1	9.33	1.28	+ 6.22	8.653
Sept.	10	19.38	2.12	8.43	1.26	+ 6. 7	8.521
	22	18.49	1.22	7.51	1.23	+ 5.48	8.423
Oct.	4	18. 0	*0.32	6.59	1.20	+ 5.27	8,366
	16	17.11	23.37	6. 7	1.17	+ 5. 5	8.352
	28	16.22	22.46	5.15	1.13	+ 4.45	8.382
Nov.	9	15.33	21.56	4.23	1.10	+ 4.27	8.456
	21	14.45	21. 6	3.32	1. 7	+ 4.13	8.568
Déc.	3	13.56	20.17	2.42	1. 5	+ 4. 5	8.714
	15	13. 8	19.29	1.54	1. 4	+ 4. 2	8.886
	27	12.21	18.42	1. 7	1. 4	+ 4. 6	9.075

* Le 6 juillet : lever à $0^h 0^m$ et à $23^h 56^m$; le 11 octobre : passage à $0^h 2^m$ et à $23^h 58^m$.

Les données se rapportent au centre de Saturne.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de ♄ au ☉.

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI-NAISON	DISTANCE à la Terre (1)

URANUS 1909

	h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv. 1	8.22	12.30	16.39	19.12	—22.49	20,550
31	6.30	10.40	14.50	19.20	—22.36	20,487
Mars 2	4.37	8.48	12.59	19.26	—22.24	20,193
Avril 1	2.43	6.54	11. 6	19.30	—22.16	19,740
Mai 1	*0.46	4.57	9. 9	19.31	—22.15	19,244
31	22.42	2.58	7. 9	19.29	—22.20	18,829
Juin 30	20.41	*0.55	5. 6	19.25	—22.29	18,608
Juill. 30	18.39	22.48	3. 2	19.20	—22.39	18,639
Août 29	16.38	20.46	*0.59	19.16	—22.47	18,917
Sept. 28	14.39	18.47	22.55	19.14	—22.49	19,370
Oct. 28	12.42	16.51	21. 0	19.16	—22.45	19,881
Nov. 27	10.48	14.58	19. 7	19.21	—22.36	20,319
Déc. 27	8.55	13. 6	17.18	19.28	—22.22	20,578

* Le 12 mai : lever à 0h 2m et à 23h 58m ; le 13 juillet : passage à 0h 2m et à 23h 58m ; le 12 septembre : coucher à 0h 3m et à 23h 59m.

NEPTUNE 1909

	h m	h m	h m	h m	° ′	
Janv. 1	16.31	*0.28	8.20	7. 9	+21.44	28,972
31	14.31	22.23	6.19	7. 5	+21.50	29,058
Mars 2	12.30	20.23	4.19	7. 2	+21.55	29,390
Avril 1	10.31	18.24	2.21	7. 2	+21.57	29,871
Mai 1	8.35	16.28	*0.24	7. 3	+21.56	30,370
31	6.41	14.33	22.25	7. 7	+21.51	30,762
Juin 30	4.48	12.39	20.31	7.11	+21.44	30,958
Juill. 30	2.55	10.46	18.37	7.16	+21.36	30,914
Août 29	*1. 2	8.52	16.42	7.20	+21.29	30,641
Sept. 28	23. 4	6.57	14.46	7.23	+21.23	30,198
Oct. 28	21. 7	5. 0	12.49	7.23	+21.21	29,690
Nov. 27	19. 7	3. 0	10.50	7.22	+21.24	29,250
Déc. 27	17. 5	0.59	8.49	7.19	+21.29	28,001

* Le 8 janvier : passage à 0h 0m et à 23h 56m ; le 7 mai : coucher à 0h 1m et à 23h 57m ; le 14 septembre : lever à 0h 2m et à 23h 58m.

Les données se rapportent au centre de la planète.
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de ♂ au ☉.

CALENDRIER GRÉGORIEN (nouveau style).

Jusqu'en 1582, on a fait usage du calendrier julien (*voir* p. 45), basé sur une année de $365^{j},25$, tandis que la valeur moyenne de l'année tropique est, pour 1910, de $365^{j},2421982$ ou $365^{j}\ 5^{h}\ 48^{m}\ 45^{s},922$. La différence, de $0^{j},0078018$ par an, s'élève à 1 jour en 128 ans et à $3^{j},12072$ en 400 ans. L'année civile adoptée dans le calendrier julien étant trop longue, son commencement retardait sans cesse sur celui de l'année solaire; l'écart était de 10 jours à la fin du XVIe siècle. Pour faire disparaître ce retard, le pape Grégoire XIII ordonna que le lendemain du jeudi 4 octobre 1582 s'appellerait le vendredi 15 octobre de l'année 1582.

En France, le retranchement de 10 jours dans le calendrier n'eut lieu qu'au mois de décembre suivant, par lettres patentes du roi Henri III, et le dimanche 9 décembre 1582 fut immédiatement suivi du lundi 20 décembre 1582.

Le calendrier grégorien a remplacé successivement, depuis 1582, le calendrier julien dans la plus grande partie de l'Europe.

Après cette correction de dix jours, on continua l'intercalation julienne d'un jour tous les 4 ans. Mais, comme elle produit un retard de 3 jours environ en 400 ans, on convint de supprimer le jour intercalaire dans les trois années 1700, 1800, 1900, et l'on arrêta que, dans la suite, trois années séculaires communes seraient toujours suivies d'une année séculaire bissextile.

L'année 1600 étant bissextile dans les calendriers julien et grégorien, l'avance de ce dernier est restée de 10 jours jusqu'au 1er mars 1700 (grégorien); elle a été ensuite de 11 jours jusqu'au 1er mars 1800 et de 12 jours jusqu'au 1er mars 1900. Maintenant elle est de 13 jours; il suffit donc d'ajouter treize jours, à une date du calendrier julien, pour avoir la date correspondante du calendrier grégorien.

ARTICLES PRINCIPAUX DU COMPUT [1].

Année bissextile. — Une année, non séculaire, est bissextile si le nombre formé par les deux chiffres de droite du millésime est divisible par 4. Pour qu'une année séculaire soit bissextile, il faut que le nombre formé par les centaines du millésime soit divisible par 4. Dans les années bissextiles, février a 29 jours; dans le calendrier ecclésiastique, l'intercalation d'un jour se fait entre le 23 et le 24.

Dans le calendrier civil, ce jour supplémentaire se place après le 28.

Indiction romaine. — Période de 15 années qui, à proprement parler, ne sert pas directement dans le comput. Son emploi se borne à fournir une simple notation chronologique.

Règle pour trouver l'indiction : ajouter 3 au millésime et diviser par 15; le reste est l'indiction. Si le reste est 0, l'indiction est 15.

Cycle solaire. — Période de 28 années, formée par le produit de 7, nombre des jours de la semaine, par le nombre 4, période des années bissextiles; elle a pour but de ramener les lettres dominicales dans le même ordre. Comme, dans le calendrier grégorien, les années séculaires ne sont bissextiles que de 4 en 4, l'ordre des lettres dominicales change avec chaque siècle dont l'année séculaire n'est pas bissextile.

Règle pour trouver le cycle solaire : ajouter 9 au millésime et diviser par 28; le reste est le cycle solaire. Si le reste est 0, le cycle est 28.

Le Tableau de la page 40 donne immédiatement le cycle solaire d'une année comprise entre 1582 et 5699.

Lettre dominicale. — Cycle formé des sept premières lettres de l'alphabet et qui sert à indiquer les dimanches de l'année.

Les années bissextiles ont deux lettres domini-

---

[1] *Voir* pour plus de détails l'*Annuaire* de 1905.

cales; pratiquement, la première sert du 1er janvier à la fin de février; la seconde à partir du 1er mars.

Pour trouver la lettre dominicale d'une année quelconque, comprise entre 1582 et 5699, il suffit d'entrer dans la Table de la page 41, avec le millésime de l'année. Pour les années séculaires, on fera usage de la première ligne de la Table, correspondant à l'année 0.

Nombre d'or ou Cycle lunaire. — Période de 19 années, après laquelle les nouvelles lunes reviennent à peu près aux mêmes dates.

Règle pour trouver le nombre d'or d'une année de l'ère chrétienne : ajouter 1 au millésime et diviser par 19; le reste est le nombre d'or. Si le reste est 0, le nombre d'or est 19.

La Table de la page 42 permet d'obtenir à vue le nombre d'or d'une année de notre ère jusqu'en 5699.

Épacte. — Dans le comput, on nomme *épacte* le nombre de jours formant la différence entre l'année solaire et l'année lunaire. Le *cycle des épactes* est formé des trente premiers nombres, inscrits sans interruption, mais en rétrogradant, à partir du 1er janvier, dans le calendrier perpétuel.

A chaque année correspond l'une des 30 épactes du cycle; cette épacte annuelle sert à déterminer les nouvelles lunes de l'année.

Détermination de l'épacte annuelle. — Les épactes se déterminent à l'aide du nombre d'or. Pour faciliter les recherches on a dressé une Table, dite *Table étendue des épactes,* formée de 30 groupes, désignés par des lettres différentes, majuscules et minuscules, contenant chacun 19 épactes. On a ainsi toutes les combinaisons possibles entre les épactes et les nombres d'or.

Le Tableau de la page 43, extrait de la Table étendue des épactes, donne les séries des épactes en usage depuis le 15 octobre 1582, époque de

la réforme grégorienne, jusqu'à l'année 2899.

Pour trouver l'épacte d'une année quelconque, il suffit d'entrer dans ce Tableau avec le nombre d'or de l'année.

Fête de Pâques. — D'après les règles admises, Pâques doit être célébré le 1er dimanche après le 14e jour de la lune, qui, suivant l'épacte, est nouvelle le jour de l'équinoxe du printemps ou immédiatement après. Si le 14e jour de la lune tombe un dimanche, Pâques est reporté au dimanche suivant.

La fixation de la fête de Pâques ne dépend pas de la *lune vraie*, mais bien de la lune comptée suivant l'*épacte*, d'après les règles du comput. Le terme pascal peut différer de 1, 2 et parfois même de 3 jours de la pleine lune vraie. Ces différences ont pour résultat d'amener des écarts considérables, entre les dates pascales du comput et celles que l'on déterminerait à l'aide des lunes vraies.

Ainsi, en 1903, le terme pascal tombait le samedi 11 avril, et Pâques le 12 avril. Mais la pleine lune vraie ou astronomique arrivait, pour le méridien de Paris, le dimanche 12 avril, à $0^h 27^m$; en lui appliquant les règles pascales, on aurait été conduit à célébrer Pâques le 19 avril.

En 1780, le terme pascal tombait le 21 mars et, par suite, Pâques fut fêté le 26 mars. D'après la *Connaissance des Temps*, la pleine lune eut lieu, à Paris, le 20 mars à $2^h 40^m$ du soir. Cette pleine lune, tombant avant le 21 mars, n'était pas pascale, et l'on aurait dû attendre la suivante, arrivant le mercredi 19 avril à $0^h 37^m$ du matin, ce qui reportait Pâques au 23 avril.

Table pascale. — Pour trouver la date de Pâques dans une année quelconque, il suffit d'entrer dans la Table de la page 44 avec l'épacte et la lettre dominicale de l'année, ou la seconde, s'il y en a deux.

TABLEAU donnant le cycle solaire dans le calendrier grégorien (nouveau style).

ANNÉES				1500 2200 2900 3600 4300 5000	1600 2300 3000 3700 4400 5100	1700 2400 3100 3800 4500 5200	1800 2500 3200 3900 4600 5300	1900 2600 3300 4000 4700 5400	2000 2700 3400 4100 4800 5500	2100 2800 3500 4200 4900 5600
0	28	56	84	25	13	1	17	5	21	9
1	29	57	85	26	14	2	18	6	22	10
2	30	58	86	27	15	3	19	7	23	11
3	31	59	87	28	16	4	20	8	24	12
4	32	60	88	1	17	5	21	9	25	13
5	33	61	89	2	18	6	22	10	26	14
6	34	62	90	3	19	7	23	11	27	15
7	35	63	91	4	20	8	24	12	28	16
8	36	64	92	5	21	9	25	13	1	17
9	37	65	93	6	22	10	26	14	2	18
10	38	66	94	7	23	11	27	15	3	19
11	39	67	95	8	24	12	28	16	4	20
12	40	68	96	9	25	13	1	17	5	21
13	41	69	97	10	26	14	2	18	6	22
14	42	70	98	11	27	15	3	19	7	23
15	43	71	99	12	28	16	4	20	8	24
16	44	72		13	1	17	5	21	9	25
17	45	73		14	2	18	6	22	10	26
18	46	74		15	3	19	7	23	11	27
19	47	75		16	4	20	8	24	12	28
20	48	76		17	5	21	9	25	13	1
21	49	77		18	6	22	10	26	14	2
22	50	78		19	7	23	11	27	15	3
23	51	79		20	8	24	12	28	16	4
24	52	80		21	9	25	13	1	17	5
25	53	81		22	10	26	14	2	18	6
26	54	82		23	11	27	15	3	19	7
27	55	83		24	12	28	16	4	20	8

TABLEAU indiquant les lettres dominicales dans le calendrier grégorien (nouveau style).

ANNÉES				1700 2500 3300 4100 4900	2100 2900 3700 4500 5300	1800 2600 3400 4200 5000	2200 3000 3800 4600 5400	1500 1900 2700 3500 4300 5100	2300 3100 3900 4700 5500	1600 2000 2800 3600 4400 5200	2400 3200 4000 4800 5600
0				C		E		G		BA	
	28	56	84	DC		FE		AG		BA	
1	29	57	85	B		D		F		G	
2	30	58	86	A		C		E		F	
3	31	59	87	G		B		D		E	
4	32	60	88	FE		AG		CB		DC	
5	33	61	89	D		F		A		B	
6	34	62	90	C		E		G		A	
7	35	63	91	B		D		F		G	
8	36	64	92	AG		CB		ED		FE	
9	37	65	93	F		A		C		D	
10	38	66	94	E		G		B		C	
11	39	67	95	D		F		A		B	
12	40	68	96	CB		ED		GF		AG	
13	41	69	97	A		C		E		F	
14	42	70	98	G		B		D		E	
15	43	71	99	F		A		C		D	
16	44	72		ED		GF		BA		CB	
17	45	73		C		E		G		A	
18	46	74		B		D		F		G	
19	47	75		A		C		E		F	
20	48	76		GF		BA		DC		ED	
21	49	77		E		G		B		C	
22	50	78		D		F		A		B	
23	51	79		C		E		G		A	
24	52	80		BA		DC		FE		GF	
25	53	81		G		B		D		E	
26	54	82		F		A		C		D	
27	55	83		E		G		B		C	

TABLE DONNANT LE NOMBRE D'OR
depuis le commencement de l'ère vulgaire jusqu'en l'an 5699.

ANNÉES						0 1900 3800	100 2000 3900	200 2100 4000	300 2200 4100	400 2300 4200	500 2400 4300	600 2500 4400	700 2600 4500	800 2700 4600	900 2800 4700	1000 2900 4800	1100 3000 4900	1200 3100 5000	1300 3200 5100	1400 3300 5200	1500 3400 5300	1600 3500 5400	1700 3600 5500	1800 3700 5600
0	19	38	57	76	95	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15
1	20	39	58	77	96	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16
2	21	40	59	78	97	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17
3	22	41	60	79	98	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18
4	23	42	61	80	99	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19
5	24	43	62	81		6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1
6	25	44	63	82		7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2
7	26	45	64	83		8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3
8	27	46	65	84		9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4
9	28	47	66	85		10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5
10	29	48	67	86		11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6
11	30	49	68	87		12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7
12	31	50	69	88		13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8
13	32	51	70	89		14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9
14	33	52	71	90		15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10
15	34	53	72	91		16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11
16	35	54	73	92		17	3	8	13	18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12
17	36	55	74	93		18	4	9	14	19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13
18	37	56	75	94		19	5	10	15	1	6	11	16	2	7	12	17	3	8	13	18	4	9	14

TABLE DES ÉPACTES

NOMBRE D'OR	LETTRES INDICES DU CYCLE DES ÉPACTES					
	D de 1582 à 1699	C de 1700 à 1899	B de 1900 à 2199	A (1) de 2200 à 2299	*u* (1) de 2300 à 2399	*t* de 2600 à 2899
1	I	★	XXIX	XXVIII	XXVII	XXVI
2	XII	XI	X	IX	VIII	VII
3	XXIII	XXII	XXI	XX	XIX	XVIII
4	IV	III	II	I	★	XXIX
5	XV	XIV	XIII	XII	XI	X
6	XXVI	XXV	XXIV	XXIII	XXII	XXI
7	VII	VI	V	IV	III	II
8	XVIII	XVII	XVI	XV	XIV	XIII
9	XXIX	XXVIII	XXVII	XXVI	XXV	XXIV
10	X	IX	VIII	VII	VI	V
11	XXI	XX	XIX	XVIII	XVII	XVI
12	II	I	★	XXIX	XXVIII	XXVII
13	XIII	XII	XI	X	IX	VIII
14	XXIV	XXIII	XXII	XXI	XX	XIX
15	V	IV	III	II	I	★
16	XVI	XV	XIV	XIII	XII	XI
17	XXVII	XXVI	25	XXIV	XXIII	XXII
18	VIII	VII	VI	V	IV	III
19	XIX	XVIII	XVII	XVI	XV	XIV

(1) La série A sera aussi en usage de 2400 à 2499 et la série *u* de 2500 à 2599.

TABLE PASCALE GRÉGORIENNE

ÉPACTE	Lettre dominicale						
	A	B	C	D	E	F	G
I.	16 A	17 A	18 A	19 A	13 A	14 A	15 A
II	16 A	17 A	18 A	12 A	13 A	14 A	15 A
III. . . .	16 A	17 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
IV. . . .	16 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
V	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
VI. . . .	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	8 A
VII . . .	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	7 A	8 A
VIII. . .	9 A	10 A	11 A	12 A	6 A	7 A	8 A
IX. . . .	9 A	10 A	11 A	5 A	6 A	7 A	8 A
X	9 A	10 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
XI. . . .	9 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
XII. . .	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
XIII. . .	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	1 A
XIV. . .	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	31 M	1 A
XV. . .	2 A	3 A	4 A	5 A	30 M	31 M	1 A
XVI. . .	2 A	3 A	4 A	29 M	30 M	31 M	1 A
XVII .	2 A	3 A	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
XVIII. .	2 A	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
XIX. . .	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
XX . . .	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	25 M
XXI. . .	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	24 M	25 M
XXII. .	26 M	27 M	28 M	29 M	23 M	24 M	25 M
XXIII. .	26 M	27 M	28 M	22 M	23 M	24 M	25 M
XXIV . .	23 A	24 A	25 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXVI. .	23 A	24 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXVII.	23 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXVIII.	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXIX. .	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	15 A
★	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	14 A	15 A

Remplacer l'épacte XXV par l'épacte XXIV avec un nombre d'or plus petit que 12 et par l'épacte XXVI avec un nombre d'or plus grand que 11.

M signifie le mois de Mars et A celui d'Avril.

CALENDRIER JULIEN (vieux style).

Le calendrier julien employé dans toute l'Europe jusqu'à la réforme faite en 1582, sous le pontificat de Grégoire XIII, et dont l'usage s'est encore conservé parmi les chrétiens du rite orthodoxe, n'est autre que le calendrier romain de Jules César, avec quelques modifications (voir les *Annuaires* pour 1904 et 1905).

La longueur de l'année, celle des mois, ainsi que leur distribution dans l'année, sont restées les mêmes; mais aux huit lettres nundinales on substitua les sept lettres dominicales et les fêtes païennes firent place aux fêtes chrétiennes. Afin de régler la date de la fête de Pâques, on ajouta, par la suite, l'indication du nombre d'or.

Trois années *communes* de 365 jours sont suivies d'une année *bissextile* de 366 jours. Le jour intercalaire ou complémentaire de l'année bissextile s'ajoute au mois de février, entre le 23 et le 24; ce mois se compose alors de 29 jours.

Une année est ou n'est pas bissextile selon que la partie non séculaire de son millésime est ou n'est pas divisible par 4. Ainsi l'année 1908 est bissextile, et l'année 1909 ne l'est pas, parce que 09 n'est pas divisible par 4.

La période de temps connue sous le nom de *siècle* est l'assemblage de cent années juliennes de 365 jours un quart; cette période comprend 36525 jours.

L'année julienne étant trop longue, retarde de plus en plus sur l'année tropique et, depuis 1582, sur l'année grégorienne. Ce dernier retard, qui du 1er mars 1800 au 28 février 1900 (dates grégoriennes) était de 12 jours, s'élève actuellement à 13 jours.

ARTICLES PRINCIPAUX DU COMPUT [1].

Cycle solaire et lettre dominicale. — S'il n'y avait pas d'années bissextiles les lettres dominicales reviendraient de 7 ans en 7 ans; mais, par suite de la présence d'une bissextile tous les 4 ans, ce retour ne se fait qu'après quatre fois plus de temps.

Cette période de 28 années, ramenant les lettres dominicales dans le même ordre, porte le nom de cycle solaire. On appelle aussi cycle solaire d'une année le rang de cette année dans la période de 28 ans.

Déterminer le cycle solaire d'une année. — La première année de l'ère vulgaire est réputée avoir eu 10 de cycle solaire; par suite, pour avoir le cycle solaire d'une année quelconque après le commencement de l'ère, il faut ajouter 9 au millésime et diviser par 28; le reste est le cycle solaire de l'année et le quotient indique le nombre de cycles achevés depuis l'origine. Lorsque le reste est zéro, le cycle solaire est 28.

Si l'on voulait avoir le cycle solaire d'une année julienne fictive avant notre ère, la règle serait la suivante : ajouter 18 au millésime, diviser par 28 et retrancher le reste de 28; la différence est le cycle solaire cherché. On pourra aussi, pour les années de l'ère vulgaire, jusqu'en 5599, faire usage de la Table (p. 48) qui donne immédiatement le cycle solaire et la lettre dominicale.

Nombre d'or ou cycle lunaire. — Période de 19 années, renfermant 235 lunaisons et ramenant, dans le calendrier, les phases de la Lune dans le même ordre et aux mêmes dates.

Le nombre d'or d'une année est le rang de cette année dans la période de 19 ans.

---

[1] *Voir* pour plus de détails l'*Annuaire* de 1905.

Règle. — Ajouter 1 au millésime et diviser par 19, le reste est le nombre d'or de l'année. Si l'on trouve zéro pour reste, le nombre d'or est 19. Pour avoir le nombre d'or des années juliennes avant notre ère, la règle deviendrait : ajouter 17 au millésime, diviser par 19 et retrancher le reste de 19.

La Table de la page 42 donne le nombre d'or des années de notre ère jusqu'en 5599.

Épacte. — On donne ce nom à la différence entre la durée de l'année solaire et celle de 12 lunaisons moyenne (354 jours); elles sont employées dans le calendrier pour trouver, suivant les règles du comput, les jours de la nouvelle Lune.

Dans le calendrier julien, on est convenu maintenant d'appeler *épacte d'une année,* l'âge de la Lune, suivant le comput, au premier jour de cette année. La Lune pouvant avoir 30 jours, il y a donc 30 nombres d'épactes; mais, dans ce calendrier, 19 de ces nombres, correspondant aux 19 nombres d'or, sont seuls employés, ainsi que l'indique le Tableau suivant, qui donne l'épacte, comptée comme il vient d'être dit, connaissant le nombre d'or :

N. d'or	Épacte	N. d'or	Épacte	N. d'or	Épacte	N. d'or	Épacte
1	XI	6	VI	11	I	16	XXVI
2	XXII	7	XVII	12	XII	17	VII
3	III	8	XXVIII	13	XXIII	18	XVIII
4	XIV	9	IX	14	IV	19	XXIX
5	XXV	10	XX	15	XV		

Détermination de la date de Pâques. — Celle-ci dépend du nombre d'or et de la lettre dominicale. La Table de la page 49, dont les arguments sont le nombre d'or et la lettre dominicale de l'année, fournit cette date.

TABLE donnant le cycle solaire et la lettre dominicale dans le calendrier julien (vieux style).

ANNÉES				0		100		200		300		400		500		600	
				700		800		900		1000		1100		1200		1300	
				1400		1500		1600		1700		1800		1900		2000	
				2100		2200		2300		2400		2500		2600		2700	
				2800		2900		3000		3100		3200		3300		3400	
				3500		3600		3700		3800		3900		4000		4100	
				4200		4300		4400		4500		4600		4700		4800	
				4900		5000		5100		5200		5300		5400		5500	
0	28	56	84	9	DC	25	ED	13	FE	1	GF	17	AG	5	BA	21	CB
1	29	57	85	10	B	26	C	14	D	2	E	18	F	6	G	22	A
2	30	58	86	11	A	27	B	15	C	3	D	19	E	7	F	23	G
3	31	59	87	12	G	28	A	16	B	4	C	20	D	8	E	24	F
4	32	60	88	13	FE	1	GF	17	AG	5	BA	21	CB	9	DC	25	ED
5	33	61	89	14	D	2	E	18	F	6	G	22	A	10	B	26	C
6	34	62	90	15	C	3	D	19	E	7	F	23	G	11	A	27	B
7	35	63	91	16	B	4	C	20	D	8	E	24	F	12	G	28	A
8	36	64	92	17	AG	5	BA	21	CB	9	DC	25	ED	13	FE	1	GF
9	37	65	93	18	F	6	G	22	A	10	B	26	C	14	D	2	E
10	38	66	94	19	E	7	F	23	G	11	A	27	B	15	C	3	D
11	39	67	95	20	D	8	E	24	F	12	G	28	A	16	B	4	C
12	40	68	96	21	CB	9	DC	25	ED	13	FE	1	GF	17	AG	5	BA
13	41	69	97	22	A	10	B	26	C	14	D	2	E	18	F	6	G
14	42	70	98	23	G	11	A	27	B	15	C	3	D	19	E	7	F
15	43	71	99	24	F	12	G	28	A	16	B	4	C	20	D	8	E
16	44	72		25	ED	13	FE	1	GF	17	AG	5	BA	21	CB	9	DC
17	45	73		26	C	14	D	2	E	18	F	6	G	22	A	10	B
18	46	74		27	B	15	C	3	D	19	E	7	F	23	G	11	A
19	47	75		28	A	16	B	4	C	20	D	8	E	24	F	12	G
20	48	76		1	GF	17	AG	5	BA	21	CB	9	DC	25	ED	13	FE
21	49	77		2	E	18	F	6	G	22	A	10	B	26	C	14	D
22	50	78		3	D	19	E	7	F	23	G	11	A	27	B	15	C
23	51	79		4	C	20	D	8	E	24	F	12	G	28	A	16	B
24	52	80		5	BA	21	CB	9	DC	25	ED	13	FE	1	GF	17	AG
25	53	81		6	G	22	A	10	B	26	C	14	D	2	E	18	F
26	54	82		7	F	23	G	11	A	27	B	15	C	3	D	19	E
27	55	83		8	E	24	F	12	G	28	A	16	B	4	C	20	D

TABLE PASCALE JULIENNE

NOMBRE d'or	LETTRE DOMINICALE						
	A	B	C	D	E	F	G
1	9 A	10 A	11 A	12 A	6 A	7 A	8 A
2	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
3	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	14 A	15 A
4	9 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
5	26 M	27 M	28 M	29 M	23 M	24 M	25 M
6	16 A	17 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
7	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	31 M	1 A
8	23 A	24 A	25 A	19 A	20 A	21 A	22 A
9	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	8 A
10	2 A	3 A	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
11	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
12	9 A	10 A	11 A	5 A	6 A	7 A	8 A
13	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	25 M
14	16 A	17 A	18 A	19 A	13 A	14 A	15 A
15	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
16	26 M	27 M	28 M	22 M	23 M	24 M	25 M
17	16 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
18	2 A	3 A	4 A	5 A	30 M	31 M	1 A
19	23 A	24 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A

M signifie le mois de Mars et A celui d'Avril.

PÉRIODE JULIENNE.

Période artificielle de 7980 ans, inventée par Joseph Scaliger, chronologiste du XVIe siècle, et servant à fixer et à comparer entre elles les dates historiques. Elle a été formée par le produit des trois nombres 28, 19 et 15, qui représentent les périodes des cycles solaire, lunaire et d'indiction romaine.

En adoptant le cycle solaire, le nombre d'or et l'indiction romaine tels qu'ils sont employés aujourd'hui et tels qu'ils étaient en usage au temps de Scaliger, on trouve qu'en l'an 1 de notre ère on compte 10 de cycle solaire, 2 de cycle lunaire et 4 d'indiction romaine.

Si l'on remonte ensuite dans les temps avant l'ère chrétienne jusqu'à la rencontre d'une année ayant à la fois 1 pour chacun des trois cycles, on arrive à l'année 4713 avant Jésus-Christ (4712 suivant les astronomes). Voilà pourquoi les chronologistes ont fixé à cette année 4713 le commencement ou l'an 1 de la période julienne.

Puisque l'an 1 de notre ère correspond à l'an 4714 de la période julienne, l'année précédente 4713 de cette période correspond à l'an 1 avant Jésus-Christ (à l'an 0, suivant les astronomes); et, si l'on désigne par A le millésime d'une année de notre ère, on aura pour l'année de la période julienne :

Année, avant notre ère..... $4714 - A$,
Année, après notre ère..... $4713 + A$.

ÈRES DIVERSES.

Lorsqu'on rapporte à la période julienne, dont l'étendue embrasse toutes les dates historiques, le commencement des ères diverses établies par les chronologistes, on se rend compte facilement du nombre d'années qui les sépare les unes des autres, soit qu'elles commencent avant, soit qu'elles commencent après Jésus-Christ.

Années de la période julienne.

953, an 1 de l'ère des Juifs, 7 octobre de cette année 953.
2699, an 1 de l'ère d'Abraham.
3938, an 1 de l'ère des Olympiades, vers le milieu de l'année 3938 de la période.
3961, an 1 de la fondation de Rome selon Varron.
3967, an 1 de l'ère de Nabonassar, fixée au mercredi 26 février de l'année 3967.
4401, an 1 de l'ère des Séleucides ou des Grecs.
4675, an 1 de l'ère d'Espagne.
4714, an 1 de l'ère chrétienne.
5265, an 1 de l'ère des Arméniens.
5335, an 1 de l'hégire, 16 juillet de cette année 5335.
6505, an 1 de la République française.

En outre des ères indiquées ci-dessus, toutes renfermées dans les limites de la période julienne, il en existe d'autres dont l'origine est antérieure à cette période.

Parmi celles-ci on peut citer l'ère de Constantinople, ayant pour origine la création du monde, fixée par l'Église grecque au 1er septembre de l'an 5508 av. J.-C.

VÉRIFICATION DES DATES
exprimées dans les calendriers julien et grégorien.

Les problèmes relatifs à la vérification des dates exigent qu'on puisse retrouver le nom du jour de la semaine correspondant à une date donnée ou inversement; les Tableaux suivants résolvent ces questions à vue, sans aucun calcul mental.

Les Tableaux donnés pages 41 et 48 fournissant la lettre dominicale de toutes les années grégoriennes de 1582 à 5699, et de toutes les années juliennes de 1 à 5599, suffiraient à la rigueur, car la lettre dominicale de chaque année commune fixe la date du premier dimanche de janvier (les quantièmes étant exprimés par les lettres A, B, C, D, E, F, G, au lieu d'être représentés par les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), et, par suite, le nom de tous les jours de l'année. Les années bissextiles ont deux lettres dominicales : la première lettre valable du 1er janvier au 29 février; la seconde, reculée d'un rang par suite de l'intercalation de ce 29 février, est valable pour le reste de l'année. De la lettre dominicale, simple ou double, on déduit donc, par un calcul facile, le jour d'une date quelconque de chaque mois.

Les Tableaux suivants évitent ce calcul : le Tableau I indique le nom du premier jour de chaque mois, connaissant la lettre dominicale, simple ou double de l'année : les initiales D, L, Ma, Me, J, V, S représentent par abréviation les noms des jours de la semaine; enfin le Tableau II donne le nom du jour correspondant à un quantième donné, connaissant le nom du premier jour du mois.

TABLEAU I,

Indiquant le nom du premier jour de chaque mois, suivant la lettre dominicale de l'année.

Mois.	A	B	C	D	E	F	G	AG	BA	CB	DC	ED	FE	GF
Janvier..	D	S	V	J	Me	Ma	L	D	S	V	J	Me	Ma	L
Février..	Me	Ma	L	D	S	V	J	Me	Ma	L	D	S	V	J
Mars....	Me	Ma	L	D	S	V	J	J	Me	Ma	L	D	S	V
Avril....	S	V	J	Me	Ma	L	D	D	S	V	J	Me	Ma	L
Mai	L	D	S	V	J	Me	Ma	Ma	L	D	S	V	J	Me
Juin.....	J	Me	Ma	L	D	S	V	V	J	Me	Ma	L	D	S
Juillet...	S	V	J	Me	Ma	L	D	D	S	V	J	Me	Ma	L
Août....	Ma	L	D	S	V	J	Me	Me	Ma	L	D	S	V	J
Sept.....	V	J	Me	Ma	L	D	S	S	V	J	Me	Ma	L	D
Octobre.	D	S	V	J	Me	Ma	L	L	D	S	V	J	Me	Ma
Nov.....	Me	Ma	L	D	S	V	J	J	Me	Ma	L	D	S	V
Déc	V	J	Me	Ma	L	D	S	S	V	J	Me	Ma	L	D

Exemple : Quel jour correspond au 21 avril 1909 (nouveau style)?
La lettre dominicale de 1909 est C.
D'après le Tableau I, le 1er avril (colonne C) est un jeudi.
D'après le Tableau II, le 21 avril (colonne J) est un mercredi.

TABLEAU II,

Donnant le nom d'un quantième du mois, connaissant le nom du premier jour du mois.

QUANTIÈME	PREMIER JOUR DU MOIS						
	L	Ma	Me	J	V	S	D
1, 8, 15, 22, 29	L	Ma	Me	J	V	S	D
2, 9, 16, 23, 30	Ma	Me	J	V	S	D	L
3, 10, 17, 24, 31	Me	J	V	S	D	L	Ma
4, 11, 18, 25,	J	V	S	D	L	Ma	Me
5, 12, 19, 26,	V	S	D	L	Ma	Me	J
6, 13, 20, 27,	S	D	L	Ma	Me	J	V
7, 14, 21, 28,	D	L	Ma	Me	J	V	S

Usage de ces Tableaux pour la vérification des dates.

Calendrier julien (vieux style). — Voici un exemple de vérification et de critique des dates d'un document historique.

En 1290 eurent lieu une éclipse de Lune au mois d'août et une éclipse de Soleil au mois de septembre : elles sont relatées dans la *Chronique de saint Martial de Limoges* (édition de la Société de l'Histoire de France, p. 197) avec assez de détails pour permettre une discussion intéressante.

« Anno MCCXC, littera dominicali A, aureo numero xviij, luna xii, die lunæ post Assumptionem beatæ Mariæ, scilicet xvij calend. septemb., nocte sequenti ante diem Martis sequentem, circa duas vel tres horas, fuit eclipsis Lunæ particularis.

» Item eodem anno, aliis currentibus ut supra, die Martis ante Nativitatem beatæ Mariæ, ante primam, fuit eclipsis Solis particularis. »

1° *L'éclipse de Lune a donc eu lieu dans la nuit du lundi au mardi après l'Assomption de l'année* 1290 : *quelles dates correspondent à ces deux jours ?*

L'Assomption est une fête fixe dont la date est le 15 août; on est donc amené à chercher sur quel jour de la semaine tombait le 15 août 1290.

Le Tableau de la page 48 donne d'abord la lettre dominicale de 1290 : elle est à l'intersection de la colonne renfermant l'année 1200 (2° colonne à partir de la droite, commençant par 500) et de la ligne horizontale de l'année 90 (4° colonne des *années*); on trouve A conformément au texte ci-dessus.

Dans le Tableau I, colonne A, on trouve que le 1er août était un mardi; dans le Tableau II, colonne Ma, on trouve que le 15 août était aussi un

mardi, et que le lundi et le mardi suivants étaient le 21 et le 22.

Donc l'éclipse a eu lieu dans la nuit du 21 au mardi 22, ou bien, d'après le texte, le 22 août 1290 à 2^h ou 3^h du matin. C'est ce qu'on peut vérifier au Tableau des éclipses dans l'*Art de vérifier les dates* (t. 1er, p. 75, 3e édition). Cela s'accorde très bien avec l'âge de la Lune qui était à son 14e jour le lundi; or, le jour de l'éclipse est nécessairement celui de la pleine Lune, 14e ou 15e de la lunaison.

Mais il y a une erreur dans le texte en ce qui concerne la date du lundi, fixée au 17 des calendes de septembre, c'est-à-dire au 16 août; il faut lire le 12 des calendes de septembre (xii au lieu de xvii), ce qui provient manifestement d'une erreur de copie. D'ailleurs, cette date serait impossible au point de vue astronomique, comme on va le voir bientôt.

2° *L'éclipse de Soleil a eu lieu le mardi avant la Nativité de* 1290, *à quelle date correspond ce jour?*

La Nativité est une fête fixe dont la date est le 8 septembre; cherchons donc quel jour de la semaine correspond au 8 septembre 1290.

La lettre dominicale de 1290 étant A, le Tableau I, colonne A, montre que le 1er septembre était un vendredi; le Tableau II, colonne V, montre que, le 8 étant aussi un vendredi, le mardi d'avant était le 5.

Donc l'éclipse de Soleil eut lieu le 5 septembre au matin (avant l'office de prime), ce qui est conforme au Tableau des éclipses précité.

Cette date s'accorde très bien avec celle du 22 août, car on sait que l'intervalle de temps qui

s'écoule entre une éclipse de Lune et l'éclipse de Soleil qui la suit immédiatement doit être sensiblement égal à une demi-révolution synodique de la Lune ou à un demi-mois lunaire (29 $\frac{1}{2}$ jours), c'est-à-dire 14 $\frac{3}{4}$ jours. Or, du 22 août au 5 septembre, il y a 14 jours, ce qui est l'intervalle prévu ; la date erronée du 16 août donnerait 20 jours, ce qui est astronomiquement impossible.

La valeur du *nombre d'or* qui sert à désigner l'âge de la Lune à une date donnée apporterait une nouvelle confirmation de la date du 22 août.

Calendrier grégorien. — Exemple de vérification d'une date. La nouvelle de la découverte de la planète Neptune par Galle, de Berlin, d'après les indications de Le Verrier, fut annoncée à l'Académie des Sciences de Paris dans la séance du 5 octobre 1846 (*Comptes rendus*, t. XXIII, p. 659). *A quel jour de la semaine correspond cette date?*

Le Tableau de la page 41 donne D comme lettre dominicale de 1846 (intersection de la colonne 1800 et de la ligne horizontale 46); le Tableau I, colonne D, indique que le 1er octobre était un jeudi, et le Tableau II, colonne J, que le 5 octobre 1846 était un *lundi*. Le lundi est, en effet, le jour des séances de l'Académie des Sciences : la date est donc vérifiée.

Remarque. — Si la date comprend une année séculaire grégorienne, telle que 1600, 1700, ..., le nombre correspondant à l'année est *zéro* (0). Le lecteur qui fera usage des Tableaux pour trouver la lettre dominicale correspondante ne devra pas oublier de prendre les lettres de la ligne

horizontale supérieure C, E, G, BA placées en regard du *zéro* (0). Ainsi :

Année grégorienne.	Lettre dominicale.	Année grégorienne.	Lettre dominicale.
1600	BA	1800	E
1700	C	1900	G

On trouvera ainsi, à l'aide du Tableau I, que le 1er janvier 1600, colonne BA (seconde partie du Tableau), était un samedi; de même, le 1er janvier 1700 était un vendredi, etc.

Concordance des calendriers julien (vieux style) **et grégorien** (nouveau style).

Exemple : Pierre le Grand arriva à Paris le 7 mai 1717 (nouveau style), d'après les *Mémoires* de Saint-Simon; édition Hachette, t. IX, p. 228 :

Quel jour de la semaine correspond à cette date grégorienne et quelle est la date correspondante dans le calendrier russe (julien)?

Le Tableau de la page 41 donne d'abord la lettre dominicale de 1717 dans le calendrier grégorien : elle est à l'intersection de la colonne du siècle grégorien 1700 (5e colonne à partir de la gauche, commençant par 1700 et 2100) et de la ligne horizontale 17 (1re colonne des *années* commençant par 0) : on trouve C. Le Tableau I (p. 53), colonne C, donne S ou samedi pour le 1er mai. Le Tableau II, colonne S, donne V pour le 7 mai. C'était donc un vendredi, conformément au document précité.

Pour transformer la date grégorienne en date

julienne, on se servira du Tableau auxiliaire suivant, qui donne la date grégorienne des retards du calendrier julien sur le grégorien :

Le calendrier julien retarde		Dates grégoriennes	
De 10 jours du		15 oct. 1582 au	28 févr. 1700
11	—	1 mars 1700	28 févr. 1800
12	—	1 mars 1800	28 févr. 1900
13	—	1 mars 1900	28 févr. 2100

Ce Tableau (qui est une conséquence immédiate de la suppression grégorienne du 29 février des années séculaires 1700, 1800 et 1900) montre qu'en mai 1717 le retard était de 11 jours.

La date grégorienne du 7 mai 1717 (nouveau style) devient donc le 26 avril 1717 (vieux style) dans le calendrier russe ou julien. C'est ce qu'on vérifie avec les Tableaux précédents.

Le Tableau de la page 48 donne la lettre dominicale de 1717 dans le calendrier julien à l'intersection de la colonne 1700 (4e des siècles, à partir de la gauche) et de la ligne horizontale 17 : on trouve F. Le Tableau I (p. 53), colonne F, donne L ou lundi pour le 1er avril, et le Tableau II, colonne L, donne V ou vendredi, c'est-à-dire le même jour que précédemment.

La transformation inverse d'une date du calendrier julien en date du calendrier grégorien s'effectue de la même manière et doit présenter la même vérification, c'est-à-dire conduire au même jour de la semaine en partant de l'une ou l'autre date.

On se sert pour cette transformation du Tableau

auxiliaire suivant, qui donne en date julienne l'avance du calendrier grégorien sur le julien :

Le calendrier grégorien avance		Dates juliennes.		
De 10 jours du		5 oct. 1582	au	18 févr. 1700
11	—	19 févr. 1700		17 févr. 1800
12	—	18 févr. 1800		16 févr. 1900
13	—	17 févr. 1900		15 févr. 2100

Exemple : L'ukase abolissant le servage en Russie est du 19 février 1861 (vieux style); la date grégorienne correspondante, de 12 jours en avance, d'après le Tableau ci-dessus, est le 3 mars 1861 (nouveau style).

On trouve facilement le jour correspondant à la date indiquée. En effet, le Tableau, page 48, donne, pour 1861, la lettre dominicale A; le Tableau I, colonne A, indique que le 1er février était un mercredi et le Tableau II, colonne Me, que le 19 février 1861 (vieux style) est un dimanche.

D'autre part, le Tableau, page 41, donne, pour 1861, la lettre dominicale F; le Tableau I, colonne F, indique que le 1er mars est un vendredi, et le Tableau II, colonne V, que le 3 mars 1861 (nouveau style) est un dimanche. Donc la date s'écrira $\frac{\text{19 février}}{\text{3 mars}}$ 1861, selon l'usage adopté.

Remarque. — Les questions relatives à la détermination du jour de la semaine correspondant à un quantième donné, et réciproquement, peuvent aussi se résoudre sans le secours des Tables I et II, à l'aide des concurrents et des réguliers solaires.

Les définitions des concurrents et des réguliers

solaires sont les mêmes dans le calendrier julien et dans le calendrier grégorien. Il importe donc de bien employer, dans les applications, la lettre dominicale du calendrier renfermant la date pour laquelle on opère, puisque celle-ci, pour une même année, n'est pas la même dans les deux calendriers.

Concurrents. — Le concurrent d'une année est le nombre de jours écoulés, dans l'année précédente, depuis le dernier dimanche de décembre. Il représente donc le complément à 7 de la lettre dominicale de l'année considérée.

Lettre dominicale.	Valeur numérique.	Concurrent.	Jour de la semaine.	Valeur numérique.
A	1	6	Dimanche	1
B	2	5	Lundi	2
C	3	4	Mardi	3
D	4	3	Mercredi	4
E	5	2	Jeudi	5
F	6	1	Vendredi	6
G	7 ou 0	0 ou 7	Samedi	7 ou 0

Les années bissextiles ayant deux lettres dominicales ont aussi deux concurrents; le premier, correspondant à la première lettre dominicale, sert pendant les deux premiers mois, et le deuxième pendant le reste de l'année.

Réguliers solaires. — Ce sont des nombres attachés invariablement à chacun des mois de l'année; ils représentent la valeur numérique attribuée, dans le calendrier perpétuel, à la lettre dominicale correspondant au premier de chaque mois.

Mois	Régulier	Mois	Régulier	Mois	Régulier
Janv.	1	Mai	2	Sept.	6
Fév.	4	Juin	5	Oct.	1
Mars	4	Juill.	0	Nov.	4
Avril	0	Août	3	Déc.	6

Mode d'emploi. — 1° Trouver le jour de la semaine répondant à un quantième donné : ajouter le concurrent, le régulier et le quantième, diviser par 7 ; le reste est le jour de la semaine cherché.

Exemple. — Quel jour de la semaine correspond, dans le calendrier grégorien, au 5 octobre 1846?

Le Tableau de la page 41 donne D pour lettre dominicale, le concurrent est par suite 3. Le régulier d'octobre étant 1, on aura donc

$$3 + 1 + 5 = 9;$$

divisant par 7, le reste est 2 ou lundi, ainsi qu'on l'a vu page 56.

2° Trouver le quantième répondant à un jour de la semaine donné : ajouter 14 à la valeur du jour de la semaine donné, retrancher le concurrent et le régulier et diviser par 7 ; le reste donnera le quantième dans la première semaine du mois. Ajouter 7, 14, 21 ou 28 à ce reste suivant que le jour était le 2e, 3e, 4e ou 5e du mois.

Exemple. — Quel est le quantième correspondant, dans le calendrier julien, au troisième dimanche de février 1861?

Le Tableau de la page 48 donne A pour lettre dominicale de 1861; le concurrent sera donc 6 et le régulier solaire 4. On aura, 1 étant la valeur numérique répondant au dimanche,

$$1 + 14 - (4 + 6) = 5,$$

qui, divisé par 7, donne 5 pour reste; ajoutant 14, puisque l'on considère le troisième dimanche, il vient 19 : le jour cherché est donc le 19 février 1861, ainsi qu'on le voit page 59.

CALENDRIER COPHTE.

L'année des anciens Égyptiens était une année *vague*, composée de 365 jours, sans intercalation; elle comprenait 12 mois de 30 jours, suivis de 5 jours complémentaires, ou *épagomènes*. C'est de cette année qu'il est question dans l'ère de Nabonassar, qui commence le mercredi 26 février de l'an 747 avant J.-C.

L'année vague fut suivie jusqu'à l'an 724 de Nabonassar. A partir de cette dernière année, dont le commencement répond au vendredi 29 août de l'an 25 avant J.-C., les Égyptiens, abandonnant l'année vague, ajoutèrent tous les quatre ans un 6e jour épagomène, afin de rendre leur année *fixe*. La première addition d'un 6e épagomène eut lieu en l'an 8 de l'ère actiatique; cette année, composée de 366 jours, commence le dimanche 29 août de l'an 23 avant J.-C. et finit le lundi 29 août de l'an 22 avant J.-C.

Plus tard, les Cophtes, tout en conservant l'année fixe de l'ère actiatique, en firent l'application à l'ère de Dioclétien ou des Martyrs.

L'an 1 de l'ère des Martyrs commence le vendredi 29 août de l'an 284 après J.-C. et finit le vendredi 28 août de l'an 285 après J.-C.

Les 12 mois de ce calendrier portent les noms de *tut*, *bobeh*, *hatur*, *koyhak*, *tubeh*, *amchir*, *barmhat*, *barmudeh*, *bachones*, *bawne*, *abib*, *mesori*, et les jours complémentaires sont les *épagomènes*.

CALENDRIER MUSULMAN.

Le calendrier musulman remonte, pour sa forme actuelle, à l'an 1 de l'*hégire*, qui commence le 16 juillet de l'an 622 après J.-C.

Les mois, dans ce calendrier, suivent le cours de la Lune et sont de 29 ou 30 jours; les années se composent constamment de 12 mois, comprenant ensemble 354 ou 355 jours. Il suit de là que l'année musulmane, purement lunaire, commence, d'une année à l'autre, 10 ou 11 jours plus tôt dans l'année solaire.

Le cycle lunaire des Musulmans, composé de 30 années lunaires, après lesquelles les années communes de 354 jours et les années abondantes de 355 jours reviennent dans le même ordre, comprend 19 années communes, sous les nombres 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 28 et 30, et 11 années abondantes, sous les nombres 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 et 29 (1).

Dans la pratique, les jours comptés par les Arabes et les autres peuples qui suivent le calendrier musulman ne sont pas toujours bien d'accord avec les jours marqués dans les calendriers imprimés. Cela vient de ce que ces peuples ne comptent pour le 1er jour du mois que le jour même où le croissant de la nouvelle lune devient visible pour eux, ce qui n'a lieu que le 2e jour environ après la conjonction du Soleil et de la Lune; mais cet inconvénient disparaît par le soin qu'ils ont de joindre

(1) Suivant certains auteurs la 15e année du cycle est abondante et la 16e défective.

à leur date le nom du jour de la semaine, ce qui permet toujours de ramener à sa véritable place le jour qu'ils ont voulu indiquer. Les Musulmans comptent leur jour à partir du coucher du Soleil du jour civil précédent.

Les mois se succèdent dans l'ordre suivant :

Mois.	Jours.	Mois.	Jours
Moharem.....	30	Redjeb	30
Safar	29	Schaaban	29
Rébi 1er.....	30	Ramadan	30
Rébi 2e	29	Schoual.....	29
Djoumada 1er.	30	Dzou'l-cadeh.	29
Djoumada 2e .	29	Dzou'l-hedjeh.	29 ou 30

CALENDRIER ISRAÉLITE.

Le comput israélite remonte, pour sa forme actuelle, au IVe siècle après Jésus-Christ; il sert principalement aux juifs modernes à fixer leurs fêtes et leurs cérémonies religieuses.

Dans ce calendrier, les mois, réglés sur le cours de la Lune, sont des mois lunaires, de 29 ou 30 jours, et l'année se compose de 12 mois lunaires lorsqu'elle est commune, et de 13 mois lunaires lorsqu'elle est embolismique.

L'année commune peut avoir 353, 354 ou 355 jours suivant qu'elle est *défective*, *régulière* ou *abondante*. De même l'année embolismique peut avoir 383, 384 ou 385 jours suivant qu'elle est *défective, régulière* ou *abondante*.

Les années communes et les années embolismiques se succèdent entre elles de telle sorte qu'après une période de 19 ans le commencement de l'année

israélite arrive à la même époque de l'année solaire. L'année israélite est donc une année lunisolaire.

Tableau des mois israélites

MOIS	ANNÉE commune			ANNÉE embolismique		
	D.	R.	A.	D.	R.	A.
	j	j	j	j	j	j
Tisseri	30	30	30	30	30	30
Hesvan	29	29	30	29	29	30
Kislev	29	30	30	29	30	30
Tébeth	29	29	29	29	29	29
Schebat	30	30	30	30	30	30
Adar	29	29	29	30	30	30
Véadar				29	29	29
Nissan	30	30	30	30	30	30
Iyar	29	29	29	29	29	29
Sivan	30	30	30	30	30	30
Tamouz	29	29	29	29	29	29
Ab	30	30	30	30	30	30
Elloul	29	29	29	29	29	29
Sommes	353	354	355	383	384	385

La période de 19 ans, ou cycle lunaire des Juifs, imité de celui des Grecs, comprend 12 années communes et 7 années embolismiques.

Les années communes sont les 1re, 2e, 4e, 5e, 7e, 9e, 10e, 12e. 13e, 15e, 16e et 18e du cycle; les embolismiques sont les 3e, 6e, 8e, 11e, 14e, 17e et 19e du cycle.

Le jour israélite commence au coucher du Soleil du jour civil précédent.

CALENDRIER RÉPUBLICAIN

Dans le calendrier républicain français, qui n'a été en usage que pendant treize années, jusqu'au 1er janvier 1806, on compte les années à partir du 22 septembre 1792, époque de l'équinoxe d'automne et de la fondation de la République.

Les mois de ce calendrier ont tous également 30 jours, et les jours complémentaires, qui suivent le dernier mois, sont au nombre de 5 ou de 6, suivant que l'année républicaine doit avoir 365 ou 366 jours. L'année commence à minuit, avec le jour civil où tombe l'équinoxe vrai d'automne pour l'Observatoire de Paris.

Le commencement d'une année et, par suite, sa durée ne peuvent donc être obtenus à l'avance qu'à l'aide d'un *calcul astronomique* précis.

Le mois est composé de 3 décades, les décades sont de 10 jours nommés *primidi*, *duodi*, *tridi*, *quartidi*, *quintidi*, *sextidi*, *septidi*, *octidi*, *nonidi*, *décadi*. Les 12 mois portent les noms de *vendémiaire*, *brumaire*, *frimaire*, *nivôse*, *pluviôse*, *ventôse*, *germinal*, *floréal*, *prairial*, *messidor*, *thermidor*, *fructidor*.

Le Tableau suivant (page 67) fait connaitre la correspondance entre les calendriers républicain et grégorien pour les premiers jours de chaque mois républicain de l'an I à l'an XV. Il sera facile d'en déduire celle d'un jour quelconque d'un mois et d'une année républicaine donnés.

Tableau de concordance entre les calendriers républicain et grégorien

Ère républicaine..		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Ère grégorienne...		1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806
1er vend...	Sept.	22	22	22	23	22	22	22	23	23	23	23	24	23	23	23
1er brum..	Oct.	22	22	22	23	22	22	22	23	23	23	23	24	23	23	23
1er frim...	Nov.	21	21	21	22	21	21	21	22	22	22	22	23	22	22	22
1er nivôse.	Déc.	21	21	21	22	21	21	21	22	22	22	22	23	22	22	22
Ère grégorienne...		1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807
1er pluv...	Janv.	20	20	20	21	20	20	20	21	21	21	21	22	21	21	21
1er ventôse.	Févr.	19	19	19	20	19	19	19	20	20	20	20	21	20	20	20
1er germ...	Mars.	21	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22
1er floréal..	Avril.	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21
1er prairial.	Mai	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21
1er messid.	Juin.	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20
1er therm..	Juill.	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20
1er fructid.	Août.	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19

CALENDRIER CHINOIS

Il est luni-solaire et réglé sur les mouvements vrais du Soleil et de la Lune rapportés au méridien de Pékin, tels qu'ils se déduisent des Tables astronomiques.

L'année renferme ordinairement 12 lunaisons ou mois ; de temps en temps, on intercale une 13e lunaison, pour rétablir à peu près l'accord des mouvements de la Lune et du Soleil. Les années communes, de 12 lunaisons, renferment 354 ou 355 jours, et les années pleines, de 13 lunaisons, varient entre 383 et 384 jours.

L'année commence avec la lunaison dans le cours de laquelle le Soleil entre dans le signe zodiacal des Poissons, ce qui, pour le méridien de Pékin, arrive actuellement vers le 19 février. Une lunaison ne pouvant dépasser 30 jours, on voit que le commencement de l'année chinoise est compris entre le 20 janvier et le 19 février.

Pour les usages ordinaires de la vie, on compte les années depuis l'avènement au trône de l'empereur régnant. Dans la chronologie, les années sont réparties par cycles de 60 ans. Le cycle sexagésimal est lui-même formé au moyen de deux autres : l'un décimal, répété 6 fois consécutivement, et l'autre, duodécimal, répété 5 fois de suite, à côté du premier. Par suite de cette combinaison une année est désignée par deux caractères différents, comme le montre le Tableau des cycles, donné page 71.

Le 76e cycle sexagésimal a commencé en 1864 (1). L'année *Vou-Shin,* 34e année du règne de l'empereur Kouang-Sou, ou la 45e du 76e cycle, commence le 2 février 1908; elle est commune et renferme 355 jours.

L'année *Ki-Yeou,* 46e du 76e cycle, est pleine, de 384 jours, et commence le 22 janvier 1909.

Les mois n'ont pas de nom particulier; ils se désignent par leur numéro d'ordre dans l'année. Le mois intercalaire n'a pas de numéro spécial; il prend, suivi du signe *jun,* celui du mois précédent. Les mois ou lunes ont 29 ou 30 jours; ceux de 29 jours se nomment *sjao* (petits), et ceux de 30 jours, *ta* (grands).

Le commencement du mois est fixé au jour où tombe la nouvelle lune vraie, pour le méridien de Pékin. Par suite de l'emploi des mouvements vrais, les mois *sjao* et *ta* ne sont pas alternatifs; on rencontre assez souvent deux et même trois mois consécutifs de même durée.

La lunaison étant un peu inférieure au temps moyennement employé par le Soleil pour parcourir un signe du zodiaque, il s'ensuit que, de temps en temps, le Soleil reste dans le même signe pendant toute une lunaison; celle-ci forme le mois intercalaire.

Dans le placement de la lune intercalaire, il faut bien tenir compte que, dans le calendrier chinois:

---

(1) D'après la chronologie dressée par ordre de l'empereur Kien-long et déposée, au XVIIIe siècle, à la bibliothèque royale par le P. Amiot. Suivant la décision du tribunal des Mathématiques de Pékin, rendue en 1684, on compte 6 cycles de moins.

L'équinoxe du printemps est toujours le		2e mois.
Le solstice d'été	»	5e »
L'équinoxe d'automne	»	8e »
Le solstice d'hiver	»	11e »

Les 1er, 11e et 12e mois ne sont jamais doublés.

Le jour, dans la vie civile, commence à minuit; il renferme douze parties égales, nommées *shi*, qui se comptent sans interruption de 1 à 12. Les *shi* se désignent par les caractères du cycle duodécimal. En réalité, les Chinois font commencer le jour au milieu de la première heure, nommée *tse*, qui répond à l'intervalle compris entre 11h du soir et 1h du matin.

Les jours se comptent de 1 à 29 ou 30, suivant que les mois sont *sjao* ou *ta*. Ils se comptent aussi, et c'est là un moyen de contrôle des dates chinoises, depuis une époque très reculée, suivant un cycle sexagésimal, dont les signes sont les mêmes que ceux du cycle de 60 ans.

L'usage des mouvements vrais exige, pour former le calendrier d'une année quelconque, l'emploi des Tables lunaire et solaire. Les résultats des calculs, faits avec les Tables astronomiques alors connues, ont été publiés en 1644, par le Tribunal des Mathématiques de Pékin, pour une période allant de 1624 à 2021. Cette publication, connue sous le nom de *Wan-Nien-Chou*, sert de base aux calendriers présentés tous les ans à l'empereur et publiés dans toute la Chine.

En comparant les données chinoises aux résultats obtenus avec les Tables astronomiques actuelles, on peut rencontrer quelquefois un désaccord.

Ainsi, en rapportant au méridien de Pékin la néoménie du 13 février 1896, on trouve qu'elle s'est produite ce même jour, à $11^h 59^m$ du soir, temps moyen de Pékin. Cependant le *Wan-Nien-Chou* reporte la néoménie au 14 février.

Cette nouvelle lune était la première de l'année chinoise commençant en 1896. Par suite l'année *Ping-Shin* a eu une durée différente suivant que l'on adopte le résultat chinois ou l'*Annuaire*. On a suivi les données du *Wan-Nien-Chou*, dans le Tableau des concordances.

Cycle décimal ou des 10 kan (troncs)

N°.	Noms	N°.	Noms	N°.	Noms	N°.	Noms	N°.	Noms
1.	Kia	3.	Ping	5.	Vou	7.	Kèng	9.	Gin
2.	Y	4.	Ting	6.	Ki	8.	Sin	10.	Kuei

Cycle duodécimal ou des 12 tchi (branches)

N°.	Noms	N°.	Noms	N°.	Noms	N°.	Noms
1.	Tse	4.	Mao	7.	Ou	10.	Yeou
2.	Tcheou	5.	Chin	8.	Ouei	11.	Su
3.	Yn	6.	Se	9.	Shin	12.	Hai

Cycle sexagésimal ou Kiah-Tsée

N°.	Noms		N°.	Noms		N°.	Noms		N°.	Noms	
1.	Kia	Tse	16.	Ki	Mao	31.	Kia	Ou	46.	Ki	Yeou
2.	Y	Tcheou	17.	Kèng	Chin	32.	Y	Ouei	47.	Kèng	Su
3.	Ping	Yn	18.	Sin	Se	33.	Ping	Shin	48.	Sin	Hai
4.	Ting	Mao	19.	Gin	Ou	34.	Ting	Yeou	49.	Gin	Tse
5.	Vou	Chin	20.	Kuei	Ouei	35.	Vou	Su	50.	Kuei	Tcheou
6.	Ki	Se	21.	Kia	Shin	36.	Ki	Hai	51.	Kia	Yn
7.	Kèng	Ou	22.	Y	Yeou	37.	Kèng	Tse	52.	Y	Mao
8.	Sin	Ouei	23.	Ping	Su	38.	Sin	Tcheou	53.	Ping	Chin
9.	Gin	Shin	24.	Ting	Hai	39.	Gin	Yn	54.	Ting	Se
10.	Kuei	Yeou	25.	Vou	Tse	40.	Kuei	Mao	55.	Vou	Ou
11.	Kia	Su	26.	Ki	Tcheou	41.	Kia	Chin	56.	Ki	Ouei
12.	Y	Hai	27.	Kèng	Yn	42.	Y	Se	57.	Kèng	Shin
13.	Ping	Tse	28.	Sin	Mao	43.	Ping	Ou	58.	Sin	Yeou
14.	Ting	Tcheou	29.	Gin	Chin	44.	Ting	Ouei	59.	Gin	Su
15.	Vou	Yn	30.	Kuei	Se	45.	Vou	Shin	60.	Kuei	Hai

CONCORDANCE DES CALENDRIERS

dans l'année grégorienne 1909

La Table suivante a pour objet de faire passer, d'un système de comput dans un autre, une date quelconque renfermée dans les limites de l'année grégorienne 1909.

Dans les calendriers musulman, israélite et chinois, dont les mois sont lunaires, le jour de la lune est indiqué, plus ou moins exactement, par le quantième du mois. On donne, dans les pages impaires 7 à 29, le jour de la lune fourni par le calcul astronomique, en comptant un pour le jour civil où tombe la nouvelle lune. Si l'on compare ce jour de la lune avec le premier jour de ces mois, on trouve que les lunes civiles, israélites ou musulmanes, commencent généralement après les nouvelles lunes astronomiques. Quelquefois la différence est de 3 jours, et quelquefois elle est nulle; le plus souvent elle est de 1 ou 2 jours. C'est ainsi que le 1er moharem 1327 répond au deuxième jour de la lune et le 1er tisseri 5670 au troisième.

On peut même trouver quelquefois, correspondant au premier jour de certains mois israélites ou musulmans, 4 jours pour âge astronomique de la lune; mais, même quand ce fait se présente, la différence réelle n'atteint pas 3 jours, parce que, dans les deux calendriers indiqués, le jour commence avec le coucher du Soleil du jour civil précédent.

CONCORDANCE DES CALENDRIERS PENDANT L'ANNÉE 1909

Calendrier

régorien	Julien (russe)	Musulman	Israélite	Républicain	Cophte	Chinois (76e cycle)
1909	1908	1326	5669	117	1625	45
1 Janv.	19 Déc.	8 Dzou'l-	8 Tébeth	11 Nivôse	23 Koyak	10 XIIe mois
0	27	16 hedjeh	16	19	1 Tubeh	18
4	1 Janv.	21 1326	21	24	6	23
1	8 1909	28	28	1 Pluviôse	13	30
2	9	29	29	2	14	1 Ier mois
3	10	1 Moha-	1 Schébat	3	15	2 46
1 Févr.	19	10 rem	10	12	24	11
8	26	17 1327	17	19	1 Amchir	18
4	1 Févr.	23	23	25	*7	24
0	7 1909	29	29	1 Ventôse	13	1 IIe mois
2	9	1 Safar	1 Adar	3	15	3 46
1 Mars	16	8 1327	8	10	22	10
0	25	17	17	19	1 Bar-	19
4	1 Mars	21	21	23	5 mhat	23
2	9 1909	29	29	1 Germinal	13	1 IIe mois bis
3	10	1 Rébi 1er	1 Nissan	2	14	2 46
1 Avril	19	10 1327	10	11	23	11
9	27	18	18	19	1 Bar-	19
4	1 Avril	23	23	24	6 mudeh	24
0	7 1909	29	29	30	12	1 IIIe mois
1	8	30	30	1 Floréal	13	2 46
2	9	1 Rébi 2e	1 Iyar	2	14	3
1 Mai	18	10 1327	10	11	23	12
9	26	18	18	19	1 Bacho-	20
4	1 Mai	23	23	24	6 nes	25
19	6 1909	28	28	29	11	1 IVe mois
21	8	1 Djou-	1 Sivan	1 Prairial	13	3 46
1 Juin	19	12 madaI er	12	12	24	14
8	26	19 1327	19	19	1 Bawne	21
14	1 Juin	25	25	25	7	27
18	5 1909	29	29	29	11	1 Ve mois
20	7	1 Djou-	1 Tamouz	1 Messidor	13	3 46
		mada 2e				

CONCORDANCE DES CALENDRIERS PENDANT L'ANNÉE 1909

Calendrier

Grégorien	Julien (russe)	Musulman	Israélite	Républicain	Cophte	Chinoi (76e cycl
1909	1909	1327	5669	117	1625	46
1 Juill.	18 Juin	12 Djou-	12 Tamouz	12 Messidor	24 Bawne	14 V° mo
8	25	19 mada 2°	19 5669	19 117	1 Abib	21
14	1 Juill.	25	25	25	7 1625	27
17	4	28	28	28	10	1 VI° mo
19	6	1 Redjeb	1 Ab 5669	30	12	3
20	7	2	2	1 Thermi-	18	4
1 Août	19	14	14	13 dor 117	26	16
7	25	20	20	19	1 Messori	22
14	1 Août	27	27	26	8 1625	29
16	3	29	29	28	10	1 VII° m
18	5	1 Schaa-	1 Elloul	30	12	3
19	6	2 ban	2 5669	1 Fructi-	13	4
1 Sept.	19	15	15	14 dor 117	26	17
6	24	20	20	19	1 Epag.	22
11	29	25	25	24	1 Tut 1626	27
14	1 Sept.	28	28	27	4	1 VIII° m
16	3	1 Rama-	1 Tisseri	29	6	3
18	5	3 dan	3 5670	1 Compl.	8	5
23	10	8	8	1 Vendém.	13	10
1 Oct.	18	16	16	9 118	23	18
11	28	26	26	19	1 Bobeh	28
14	1 Oct.	29	29	22	4 1626	1 IX° mo
16	3	1 Schoual	1 Hesvan	24	6	3
23	10	8	8 5670	1 Brumaire	13	10
1 Nov.	19	17	17	10 118	22	19
10	28	26	26	19	1 Hatur	28
13	31	29	29	22	4 1626	1 X° moi
14	1 Nov.	1 Dzou'l-	1 Kislev	23	5	2
22	9	9 cadeh	9 5670	1 Frimaire	13	10
1 Déc.	18	18	18	10 118	22	19
10	27	27	27	19	1 Koyak	28
13	30	30	1 Tébeth	22	4 1626	1 XI° mo
14	1 Déc.	1 Dzoul'-	2 5670	23	5	2
22	9	9 hedjeh	10	1 Nivôse	13	10

PHÉNOMÈNES ASTRONOMIQUES PRINCIPAUX

OBSERVABLES EN 1909

Sous ce titre on désigne, dans l'ordre de visibilité :

Pages.

1° Les éclipses de Soleil et de Lune..... 76

2° Les occultations des étoiles par la Lune.. 78

3° Les éclipses des satellites de Jupiter et autres phénomènes du système de Jupiter. 79

4° Les aspects des planètes..... 82

5° Les positions des points radiants des étoiles filantes..... 89

ÉCLIPSES DE SOLEIL ET DE LUNE

EN 1909

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

I. — Les 3 et 4 juin, éclipse totale de Lune, en partie visible à Paris.

		Temps moyen civil de Paris h m
Entrée dans la pénombre.....	le 3 à	22.45,7
Entrée dans l'ombre.....	le 3 à	23.52,8
Commencement de l'éclipse totale.	le 4 à	1. 7,5
Milieu de l'éclipse	le 4 à	1.38,2
Fin de l'éclipse totale.....	le 4 à	2. 9,0
Sortie de l'ombre.....	le 4 à	3.23,7
Sortie de la pénombre.....	le 4 à	4.30,6
Coucher de la Lune, à Paris.....	le 4 à	4. 9

Grandeur de l'éclipse: 1,163, le diamètre de la Lune étant *un*.

II. — Les 17 et 18 juin, éclipse totale de Soleil, invisible à Paris.

PHASES	TEMPS MOYEN civil de Paris	DANS LE LIEU	
		Longitude	Latitude
	h m	° ′	° ′
Com^t de l'écl. générale le 17	21. 9,7	119.56 E	25.22 I
Com^t de l'écl. totale le 17	22.39,6	78.50 E	49.52 I
Com^t de l'écl. centrale le 17	22.39,6	78.31 E	49.42 I
Ecl. central^e à midi vrai le 18	23.40,6	174.59 O	88.23 I
Fin de l'écl. centrale le 18	0.16,1	43.38 O	59.57 I
Fin de l'ecl. totale le 18.	0.16,1	43.21 O	59.45 I
Fin de l'écl. générale le 18	1.46,1	95.17 O	38.11 I

L'éclipse est visible au nord de l'Asie et dans l'Amérique du Nord

III. — Le 27 novembre, éclipse totale de Lune, en partie visible à Paris.

	Temps moyen civil de Paris
	h m
ntrée dans la pénombre, à.....	6.21,1
ntrée dans l'ombre, à.....	7.20,4
ommencement de l'éclipse totale, à.....	8.23,1
ilieu de l'éclipse, à.....	9. 4,0
in de l'éclipse totale, à.....	9.44,9
ortie de l'ombre, à.....	10.47,5
ortie de la pénombre, à.....	11.46,9
oucher de la Lune, à Paris, à.....	7.22

randeur de l'éclipse : 1,371, le diamètre de la Lune étant *un*.

V. — Le 12 décembre, éclipse partielle de Soleil, invisible à Paris.

PHASES	TEMPS MOYEN civil de Paris	DANS LE LIEU	
		Longitude	Latitude
	h m		
om^t de l'éclipse générale	18. 5,9	155°.55′ E	38°.33′ A
lus grande phase.....	19.54,1	83.11 E	64.33 A
in de l'éclipse générale.	21.42,4	18.52 O	54.17 A

randeur de l'éclipse : 0,541, le diamètre du Soleil étant *un*.

éclipe est visible dans la Nouvelle-Zélande et au pôle austral.

OCCULTATIONS D'ÉTOILES VISIBLES A PARIS

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1909	NOM	Grandeur	IMMERSION		ÉMERSION	
			Temps moyen civil	Angle zénith	Temps moyen civil	Angle zénith
			h m	°	h m	°
Janv. 12	ν Vierge....	4,2	2.38,2	180	3.45,6	274
25	30 Poissons.	4,6	18. 9,8	34	19.14,4	204
25	33 Poissons.	4,8	19.57,2	59	20.45,5	168
Mars 11	κ Vierge....	4,2	0.58,1	194	1.49,0	267
Avril 3	ν Vierge....	4,2	22.16,3	63	22.46,4	14
11	b Ophiuchus	4,5	4. 2,3	47	4.48,6	330
Mai 6	β_1 Scorpion.	2,9	*20.28,5	85	20.52,0	38
26	ι Lion	4,0	21.54,3	28	22.38,4	304
31	κ Vierge ...	4,2	20.57,8	128	22.18,7	296
Juin 24	ν Vierge....	4,2	21.26,4	37	22.14,8	302
Août 5	30 Poissons.	4,6	3.28,7	64	4.37,3	207
6	ν Poissons..	4,6	23.39,2	71	"	"
7	"	"	"	"	0.29,9	312
Sept. 3	ξ_1 Baleine..	4,7	21. 8,4	137	21.54,0	254
23	σ Sagittaire.	2,3	15.49,4	113	17. 3,7	301
28	30 Poissons.	4,6	23.18,7	90	"	"
29	"	"	"	"	0.17,5	194
Oct. 5	ε Gémeaux..	3,2	22.52,4	45	23. 3,0	23
7	κ Gémeaux..	3,7	0. 0,5	90	0.43,6	354
Nov. 6	η_1 Lion.....	3,6	0.38,4	112	1.28,6	2
8	ν Vierge....	4,2	5.16,7	172	6.31,3	312
22	30 Poissons.	4,6	18.40,7	57	19.51,1	249
22	33 Poissons.	4,8	20.40,9	84	21.36,8	178
Déc. 27	ε Gémeaux..	3,2	5.26,0	58	6.21,8	224
28	κ Gémeaux.	3,7	5.15,3	61	6.16,5	234

NOTA. — L'origine de l'*angle au zénith* est l'intersection du grand cercle mené du centre de la Lune au zénith de l'observateur, avec le contour du disque lunaire. Il est compté dans le sens indiqué par l'ordre successif des points suivants du disque lunaire : Point nord-deuxième bord-Point sud. Ce sens se rapporte à une image directe, c'est-à-dire celle qui est vue dans une lunette qui ne renverse pas les objets. Le point nord est l'intersection de la partie boréale du cercle de déclinaison passant par le centre de la Lune avec le contour de son disque; le deuxième bord est celui qui passe le plus tard au méridien.

* L'étoile est sous l'horizon.

ÉCLIPSES DES SATELLITES DE JUPITER ET AUTRES PHÉNOMÈNES DU SYSTÈME DE JUPITER EN 1909, visibles à Paris

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

nv.		h m	Janv.		h m	Févr.		h m
1	III P. f.	1.14	18	III Em.	22. 5	1	III E. c.	23. 5
3	I P. c.	7.20	19	I P. c.	5.23	2	III Em.	4.55
4	I E. c.	3.29	20	I E. c.	1.43	3	I E. c.	5.30
4	II P. c.	6.44	20	II E. c.	4.33	4	I P. c.	3.20
4	I Em.	6.50	20	I Em.	4.51	4	I P. f.	5.39
4	III E. c.	7.13	20	I P. c.	23.49	4	I E. c.	23.58
5	I P. c.	1.47	21	I P. f.	2. 8	5	I Em.	2.48
5	I P. f.	4. 5	21	I E. c.	20.12	5	II P. c.	5.11
5	II E. c.	23.20	21	I Em.	23.18	5	I P. c.	21.47
6	I Em.	1.17	22	II P. c.	0.37	6	I P. f.	0. 5
6	II Em.	4.21	22	II P. f.	3.26	6	I Em.	21.14
6	IV P. c.	6. 7	22	IV P. c.	21.48	6	II E. c.	23. 3
6	I P. f.	22.32	23	IV P. f.	1.43	6	II Em.	2.55
7	II P. f.	22.45	23	II Em.	22.18	8	II P. f.	21. 8
8	III P. c.	1.31	26	III Em.	1.32	9	III E. c.	3. 3
8	III P. f.	4.51	26	I P. c.	7. 9	11	I P. c.	5. 5
11	I E. c.	5.22	27	I E. c.	3.36	12	I E. c.	1.52
12	I P. c.	3.35	27	I Em.	6.37	12	I Em.	4.32
12	I P. f.	5.54	27	II E. c.	7. 9	12	III P. f.	22. 1
12	I E. c.	23.50	28	I P. c.	1.35	12	I P. c.	23.31
13	II E. c.	1.56	28	I P. f.	3.53	13	I P. f.	1.49
13	I Em.	3. 5	28	I E. c.	22. 5	13	I E. c.	20.20
13	II Em.	6.45	29	I Em.	1. 3	13	I Em.	22.58
13	I P. c.	22. 2	29	II P. c.	2.55	14	II E. c.	1.39
14	I P. f.	0.21	29	II P. f.	5.44	14	II Em.	5.11
14	IV E. c.	6.16	30	I P. f.	22.20	14	I P. f.	20.15
14	II P. c.	22.17	31	IV E. c.	0.16	15	II P. c.	20.33
15	II P. f.	1. 7	31	II Em.	0.38	15	II P. f.	23.22
15	III P. c.	5. 5	31	IV E. f.	4.31	17	IV Em.	1. 2
18	I E. c.	7.15	31	IV Im.	6.46	18	I P. c.	6.49

I premier, II deuxième, III troisième, IV quatrième satellite.

Abréviations. — Eclipse, commencement E. c., fin E. f. ; occultation, nmersion Im., émersion Em. passage du satellite sur le disque de la plaete, commencement P. c., fin P. f.

Voir, pour plus de détails, la *Connaissance des Temps* pour 1909 (Exlications et usage des articles).

ÉCLIPSES DES SATELLITES DE JUPITER ET AUTRES PHÉNOMÈNES DU SYSTÈME DE JUPITER EN 1909, visibles à Paris (*suite*)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

Févr.		h m	Mars		h m	Mars		h m
19	I E. c.	3.45	8	I Im.	20.16	31	I Im.	19.57
19	I Em.	6.16	8	I E. f.	22.44	31	I E. f.	22.56
19	III P. c.	21.59	9	II P. c.	3.14	Avril		
20	I P. c.	1.15	9	I P. f.	19.53	1	I P. f.	19.35
20	III P. f.	1.18	9	III E. f.	22.14	2	II P. c.	23.11
20	I P. f.	3.33	10	II Im.	22.14	3	II P. f.	2. 1
20	I E. c.	22.14	11	II E. f.	1.33	3	III P. f.	21.14
21	I Em.	0.41	12	II P. f.	19.11	4	II E. f.	22.38
21	II E. c.	4.16	13	IV P. f	21. 1	6	I Im.	3.16
21	I P. c.	19.41	14	I Im.	3.34	7	I P. c.	0.36
21	I P. f.	21.59	15	I P. c.	0.53	7	I P. f.	2.55
22	I Em.	19. 7	15	I P. f.	3.11	7	IV Em.	20.24
22	II P. c.	22.47	15	I Im.	22. 0	7	I Im.	21.43
23	II P. f.	1.36	16	I E. f.	0.38	8	IV E. c.	0.22
24	II Em.	20.34	16	I P. c.	19.19	8	I E. f.	0.50
25	IV P. c.	2.52	16	III Im.	21.18	8	I P. c.	19. 3
26	I E. c.	5.39	16	I P. f.	21.38	8	I P. f.	21.22
27	III P. c.	1.15	17	III E. f.	2.12	9	I E. f.	19.19
27	I P. c.	2.59	17	I E. f.	19. 7	10	II P. c.	1.31
27	III P. f.	4.35	18	II Im.	0.30	10	III P. c.	21.17
27	I P. f.	5.17	18	II E. f.	4. 9	11	III P. f.	0.43
28	I Im.	0. 6	19	II P. c.	18.36	11	II Im.	20.36
28	I Em.	2.25	19	II P. f.	21.26	12	II E. f.	1.14
28	I P. c.	21.25	22	IV Im.	1.27	14	I P. c.	2.24
28	I P. f.	23.43	22	I P. c.	2.38	14	I Im.	23.31
Mars			22	I Im.	23.44	15	I E. f.	2.45
1	I Im.	18.32	23	I E. f.	2.32	15	I P. c.	20.51
1	I Em.	20.51	23	I P. c.	21. 4	15	IV P. c.	22.39
2	II P. c.	1. 0	23	I P. f.	23.23	15	I P. f.	23.10
2	II P. f.	3.50	24	III Im.	0.37	16	IV P. f.	2.56
2	III E. f.	18.16	24	I E. f.	21. 1	16	I E. f.	21.14
3	II Im.	19.59	25	II Im.	2.47	18	III P. c.	0.49
3	II E. f.	22.57	26	II P. c.	20.53	18	II Im.	22.59
6	III P. c.	4.30	26	II P. f.	23.43	20	II P. f.	19.56
6	I P. c.	4.43	28	II E. f.	20. 3	21	III E. f.	22. 4
7	I Im.	1.50	30	I Im	1.30	22	I Im.	1.20
7	I E. f.	4.16	30	I P. c.	22.50	22	I P. c.	22.40
7	I P. c.	23. 9	31	I P. f.	1. 8	23	I P. f.	0.59
8	I P. f.	1.27	31	III Im.	3.59	23	I Im.	19.47

ÉCLIPSES DES SATELLITES DE JUPITER ET AUTRES PHÉNOMÈNES DU SYSTÈME DE JUPITER EN 1909, visibles à Paris (*fin*)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

		h m			h m			h m
vril			Mai			Nov.		
23	I E. f.	23. 8	30	I Im.	23.40	18	II E. c.	6.17
24	I P. f.	19.26	31	I P. c.	20.59	20	II P. f.	6. 1
24	IV E. f.	22.13	31	I P. f.	23.18	22	I E. c.	6.13
26	II Im.	1.24	Juin			23	I P. c.	4.17
27	II P. c.	19.30	1	I E. f.	21.41	23	I P. f.	6.33
27	II P. f.	22.22	3	III E. f.	21.57	24	I Em.	3.54
28	III Em.	21.37	5	II P. c.	21.34	27	II P. c.	6. 0
28	III E. c.	22.51	7	II E. f.	21.55	30	III Em.	5.19
29	III E. f.	2. 3	7	I P. c.	22.55	30	I P. c.	6.15
29	II E. f.	19.43	10	III Em.	21. 5	Déc.		
30	I P. c.	0.30	10	III E. c.	22.49	1	I Em.	5.51
30	I Im.	21.38	15	I Im.	22. 2	2	I P. f.	3. 0
lai			16	I P. f.	21.40	6	II Em.	5.39
1	I E. f.	1. 3	17	III Im.	21.44	7	III E. f.	5. 3
1	I P. f.	21.17	21	IV P. c.	20.31	7	III Im.	6.52
2	I E. f.	19.32	21	II Im.	21.56	8	I E. c.	4.28
4	II P. c.	21.59	23	I P. c.	21.18	8	I P. c.	2.41
5	II P. f.	0.50	24	I E. f.	21.56	8	I P. f.	4.56
5	III Im.	21.53	30	II P. f.	21.53	13	II E. c.	3.19
6	III Em.	1.22	30	IV E. f.	22. 0	14	III E. c.	6.20
6	II E. f.	22.18	Juill.			15	II P. f.	3.26
7	I Im.	23.29	1	I Im.	20.28	15	IV E. c.	7.18
8	I P. c.	20.49	5	III P. c.	20.20	16	I P. c.	4.37
8	I P. f.	23. 9	9	II E. f.	21.30	16	I P. f.	6.52
9	I E. f.	21.27	Oct.			17	I Em.	4.13
11	IV Im.	0.27	19	II P. f.	5.34	18	III P. f.	3.37
12	II P. c.	0.29	26	II P. c.	5.35	20	II E. c.	5.53
14	II E. f.	0.53	30	I E. c.	6. 4	22	II P. c.	3.21
15	I P. c.	22.42	31	I P. f.	6. 7	22	II P. f.	6. 3
16	I Im.	19.51	Nov.			22	I P. c.	6.33
16	I E. f.	23.22	1	III E. c.	6.32	24	I E. c.	2.42
20	II Im.	22. 9	4	II Em.	5.20	24	I Em.	6. 8
23	I Im.	21.45	7	I P. c.	5.50	25	I P. f.	3.16
23	III P. f.	23. 6	8	I Em.	5.28	25	III P. c.	5.11
24	I P. f.	21.23	12	IV Em.	4.58	29	II P. c.	5.57
27	IV Em.	22.22	12	III P. f.	6.37	31	II Em.	2.56
29	II P. f.	21.48	15	I E. c.	4.20	31	I E. c.	4.35
30	III P. c	23.36	16	I P. f.	4.35			

ASPECTS DES PLANÈTES

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1909	HEURES	PHÉNOMÈNES		
Janv. 2	4	☿ ☌ ♅	☿	1°.40′ S.
3	6	☉ au périgée.		
6	14	♃ ☌ ☾	♃	2.33 S.
6	16	♃ ☍ ☉.		
7	18	☿ plus grande latitude héliocentrique S.		
7	23	♅ ☌ ☉.		
10	16	☿ ☌ 4 Capricorne....	★	0. 1 S.
11	7	♅ ☌ ☾	♅	4.11 S.
18	0	♂ ☌ ☾	♂	1.32 S.
20	5	♀ ☌ ☾	♀	1.17 N.
20	16	☉ entre dans ♒.		
21	2	♅ ☌ ☾	♅	1.33 N.
23	5	☿ ☌ ☾	☿	3.36 N.
26	6	♄ ☌ ☾	♄	3. 1 N.
26	18	☿ dans ♋.		
27	3	☿ plus grande élongation.		18.27 E.
27	22	♅ ☌ α Lion	★	0. 2 N.
29	7	♀ dans ♉.		
30	17	♀ ☌ ♅	♀	0.21 N.
31	8	☿ au périhélie.		
Févr. 2	16	☿ stationnaire.		
2	19	♃ ☌ ☾	♃	2.31 S.
7	10	♅ ☌ ☾	♅	3.53 S.
10	15	☿ plus grande latitude héliocentrique N.		
11	14	☿ ☌ inférieure ☉.		
13	9	♂ dans ♉.		
15	21	♂ ☌ ☾	♂	0. 1 N.
17	15	♅ ☌ ☾	♅	1.46 N.
19	4	♀ ☌ ☾	♀	3. 3 N.
19	6	☿ ☌ ☾	☿	7.12 N.
19	7	☉ entre dans ♓.		
19	17	☿ ☌ ♀	☿	4. 1 N.
22	20	♄ ☌ ☾	♄	2.52 N.

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1909	HEURES	PHÉNOMÈNES		
Févr. 24	5	☿ stationnaire.		
28	19	♃ ☌ ☉.		
Mars 2	0	♅ ☍ ☾	♅	2°.37′ S.
4	19	♀ à l'aphélie.		
6	3	☿ dans ♉.		
6	10	♃ ☍ ☾	♃	3.42 S.
9	17	☿ plus grande élongation.		27.26 O.
16	8	☿ à l'aphélie.		
16	15	♂ ☍ ☾	♂	1.26 N.
17	2	♅ ☍ ☾	♅	2. 4 N.
20	0	☿ ☍ ☾	☿	3. 5 N.
21	1	♀ ☍ ☾	♀	3.52 N.
21	6	☉ entre dans ♈, comm^t du printemps.		
22	12	♄ ☍ ☾	♄	2.41 N.
25	23	♅ stationnaire.		
26	21	♂ ☍ ♅	♂	0.18 S.
27	4	♀ plus grande latitude héliocentrique S.		
29	6	♅ ☍ ☾	♅	2.51 S.
31	2	☾ appulse γ Écrevisse...	★	0. 0,1
Avril 2	10	♃ ☍ ☾	♃	3.45 S.
3	11	♄ ☍ ☉.		
4	18	♅ □ ☉.		
5	17	☿ plus grande latitude héliocentrique S.		
9	17	♀ ☍ ♄	♀	0.58 N.
11	13	♅ □ ☉.		
11	18	♀ ☍ *e* Poissons.....	★	0.13 S.
13	10	♅ ☍ ☾	♅	2.20 N.
13	22	☿ ☍ ♄	☿	0.39 S.
14	7	♂ ☍ ☾	♂	2.29 N.
14	22	☿ ☍ *e* Poissons	★	0. 1 N.
19	4	♄ ☍ ☾	♄	2.33 N.
19	23	☿ ☍ ☾	☿	3.28 N.

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1909	HEURES	PHÉNOMÈNES		
Avril 19	23	♀ ☌ ☾	♀	3°. 7′ N.
20	3	☿ ☌ ♀	☿	0.22 N.
20	18	☉ entre dans ♉.		
22	0	☿ ☌ supérieure ☉.		
24	17	☿ dans ♌.		
25	14	♅ ☌ ☾	♅	3. 5 S.
25	19	♅ stationnaire.		
28	18	♀ ☌ supérieure ☉.		
29	8	☿ au périhélie.		
29	14	♃ ☌ ☾	♃	3.59 S.
Mai 1	14	♃ stationnaire.		
9	15	☿ plus grande latitude héliocentrique		N.
10	16	♅ ☌ ☾	♅	2.29 N.
12	21	♂ ☌ ☾	♂	2.56 N.
13	15	♂ □ ☉.		
15	1	☿ ☌ α Taureau	★	0. 4 S.
16	19	♄ ☌ ☾	♄	2.25 N.
20	0	♀ ☌ ☾	♀	1. 6 N.
20	18	☿ plus grande élongation.		22.17 E.
21	7	☿ ☌ ☾	☿	1.40 N.
21	18	☉ entre dans ♊.		
21	19	♂ ☌ ι Verseau	★	0. 9 N.
22	11	♀ dans ♌.		
23	0	♅ ☌ ☾	♅	3.13 S.
26	23	♃ ☌ ☾	♃	4.14 S.
27	11	♃ □ ☉.		
Juin 2	2	☿ dans ♉.		
2	16	☿ stationnaire.		
3	—	Eclipse de ☾, en partie visible à Paris.		
6	21	♅ ☌ ☾	♅	2.29 N.
7	15	☿ ☌ ♀	☿	2.11 S.
10	8	♂ ☌ ☾	♂	2.33 N.

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1909	HEURES	PHÉNOMÈNES
Juin 12	7	☿ à l'aphélie.
13	6	♄ ☌ ☾..... ♄ 2.13 N.
14	3	☾ appulse ξ_1 Baleine .... ★ 0. 2,6
15	0	☿ ☌ inférieure ☉.
17	16	☿ ☌ ☾..... ☿ 4.29 S.
17	—	Éclipse de ☉, invisible à Paris.
19	2	♀ ☌ ☾..... ♀ 1. 8 S.
19	11	♅ ☌ ☾..... ♅ 3.17 S.
22	2	☉ entre dans ♋, commencement de l'été.
23	7	♀ ☌ ♅..... ♀ 1.52 N.
23	13	♃ ☌ ☾..... ♃ 4.21 S.
25	4	♀ au périhélie.
26	16	☿ stationnaire.
Juill. 2	2	☾ appulse *b* Ophiuchus.. ★ 0. 5,7
2	16	☿ plus grande latitude héliocentrique S.
3	5	♀ ☌ μ Écrevisse..... ★ 0. 3 S.
4	3	♅ ☌ ☾..... ♅ 2.22 N.
4	4	☉ à l'apogée.
8	2	♀ ☌ η_1 Écrevisse ..... ★ 0. 5 N.
8	14	☿ plus grande élongation. 21. 0 O.
8	16	♂ ☌ ☾..... ♂ 1.21 N.
9	18	♅ ☌ ☉.
10	15	♄ ☌ ☾..... ♄ 1.54 N.
12	3	♅ ☍ ☉.
15	21	☿ ☌ ☾..... ☿ 2.48 S.
16	2	♄ □ ☉.
16	21	♅ ☌ ☾..... ♅ 3.21 S.
16	23	♀ plus grande latitude héliocentrique N.
19	6	♀ ☌ ☾..... ♀ 3. 5 S.
20	5	♂ plus grande latitude héliocentrique S.
21	6	♃ ☌ ☾..... ♃ 4.22 S.
21	16	☿ dans ♌.

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1909	HEURES	PHÉNOMÈNES			
Juill. 23	13	☉ entre dans ♌.			
23	18	☿ ☌ ♆	☿	1° 6′	N.
26	7	☿ au périhélie.			
31	10	♅ ☌ ☾	♅	2.18	N.
Août 1	0	♃ ☌ ♃ Écrevisse	★	0. 3	N.
4	12	☿ ☌ supérieure ☉.			
5	9	♄ stationnaire.			
5	14	☿ plus grande latitude héliocentrique			N.
5	16	♂ ☌ ☾	♂	0.13	S.
6	22	♄ ☌ ☾	♄	1.32	N.
9	5	♀ ☌ ♌ Lion	★	0. 0.4	N
12	7	♀ ☌ ♎	♀	0.12	N.
13	5	♅ ☌ ☾	♅	3.29	S.
13	19	♂ au périhélie.			
16	23	☿ ☌ ☾	☿	3.53	S.
18	0	♎ ☌ ☾	♎	4.17	S.
18	12	♀ ☌ ☾	♀	4.15	S.
23	2	♂ stationnaire.			
23	20	☉ entre dans ♍.			
25	12	☿ ☌ ♎	☿	0.40	S.
27	19	♅ ☌ ☾	♅	2.22	N.
29	1	☿ dans ♋.			
Sept. 2	4	♂ ☌ ☾	♂	1. 4	S.
3	5	♄ ☌ ☾	♄	1.14	N.
8	6	☿ à l'aphélie.			
9	12	♅ ☌ ☾	♅	3.43	S.
11	0	♀ dans ♋.			
14	18	♎ ☌ ☾	♎	4.10	S.
16	20	☿ ☌ ☾	☿	7.10	S.
17	5	☿ plus grande élongation.		26.27	E.
17	21	♀ ☌ ☾	♀	3.55	S.

ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1909	HEURES	PHÉNOMÈNES
Sept. 18	14	♃ ☌ ☉.
23	17	☉ entre ♎, dans commt de l'automne.
24	3	♅ ☌ ☾ ..... ♅ 2° 35′ N.
24	10	♂ ☍ ☉.
26	22	♅ stationnaire.
28	15	☿ plus grande latitude héliocentrique S.
29	3	♂ ☌ ☾ ..... ♂ 0. 9 N.
30	9	☿ stationnaire.
30	12	♄ ☌ ☾ ..... ♄ 1. 8 N.
Oct. 6	19	♆ ☌ ☾ ..... ♆ 4. 0 S.
11	4	♅ □ ☉.
12	12	♃ ☌ ☾ ..... ♃ 4. 3 S.
12	16	☿ ☌ inférieure ☉.
13	8	♆ □ ☉.
13	12	♀ ☌ δ Scorpion ..... ★ 0. 7 S.
13	18	♄ ☍ ☉.
13	21	☿ ☌ ☾ ..... ☿ 5.50 S.
15	10	♀ à l'aphélie.
17	16	☿ dans ♌.
18	5	♀ ☌ ☾ ..... ♀ 2.17 S.
21	11	♅ ☌ ☾ ..... ♅ 2.49 N.
21	14	☿ stationnaire.
22	6	☿ au périhélie.
23	1	♆ stationnaire.
24	2	☉ entre dans ♏.
24	7	♂ stationnaire.
26	6	♂ ☌ ☾ ..... ♂ 2.38 N.
27	20	♄ ☌ ☾ ..... ♄ 1.17 N.
28	5	☿ plus grande élongation. 18.26 O.
Nov. 1	13	☿ plus grande latitude héliocentrique N.
3	2	♆ ☌ ☾ ..... ♆ 4.11 S.

ASPECT DES PLANÈTES (fin)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1909	HEURES	PHÉNOMÈNES
Nov. 4	15	☿ ☌ *m* Vierge..... ★ 0°.22′ S.
6	21	♀ plus grande latitude héliocentrique S.
9	6	♃ ☌ ☾..... ♃ 3.52 S.
11	23	☿ ☌ ☾..... ☿ 1.21 S.
17	5	♀ ☌ ☾..... ♀ 0. 6 S.
17	18	♅ ☌ ☾..... ♅ 3. 0 N.
22	22	♂ ☌ ☾..... ♂ 4.26 N.
22	22	☉ entre dans ♐.
24	1	♀ ☌ ♅..... ♀ 2.33 S.
24	3	♄ ☌ ☾..... ♄ 1.32 N.
24	10	☿ ☌ α Balance..... ★ 0. 5 S.
25	0	☿ dans ♋.
27	—	Eclipse de ☾, en partie visible à Paris.
30	12	♆ ☌ ☾..... ♆ 4.13 S.
Déc. 3	0	♀ plus grande élongation. 47.15 E
3	7	☿ ☌ supérieure ☉.
5	6	☿ à l'aphélie.
6	23	♃ ☌ ☾..... ♃ 3.35 S.
12	—	Eclipse de ☉, invisible à Paris.
13	8	☿ ☌ ☾..... ☿ 0. 4 S.
14	13	♂ dans ♌.
15	2	♅ ☌ ☾..... ♅ 3. 5 N.
16	15	♀ ☌ ☾..... ♀ 2.50 N.
19	21	♄ stationnaire.
20	5	♂ ☌ 189 Piazzi (0h).... ★ 0. 3 S.
21	0	♂ ☌ ☾..... ♂ 5. 0 N.
21	9	♄ ☌ ☾..... ♄ 1.40 N.
22	11	☉ entre dans ♑, comm^t de l'hiver.
25	15	☿ plus grande latitude héliocentrique S.
27	21	♆ ☌ ☾..... ♆ 4. 9 S.
28	8	☿ ☌ ♅..... ☿ 1.43 S.
31	19	♂ ☌ ♄..... ♂ 3.15 N.

NOTE EXPLICATIVE
DU
TABLEAU DES POINTS RADIANTS DES ÉTOILES FILANTES.

Dans les pages suivantes, nous fournissons les positions des points de divergence des principaux groupes d'étoiles filantes. Les points de divergence ou les points radiants indiquent, dans l'espace, le centre d'une petite région d'où paraissent se répandre sur la voûte céleste, périodiquement à certaines époques de l'année, des essaims de météores.

Dans chaque nuit de l'année, on peut, d'après les données fournies, évaluer à environ six ou sept le nombre des points radiants qui apparaissent dans les diverses constellations du ciel, mais pour la plus grande partie de ces lieux on ne possède que des indications très vagues sur la position.

La quantité des météores appartenant à une même source et la durée de l'émanation sont très variables ; pour quelques-uns, elle atteint à peine quelques heures, pour d'autres elle se prolonge au delà de quelques semaines, et les divers corpuscules d'un même flux sillonnent le ciel dans toutes les directions et s'éteignent après une courte visibilité à une distance plus ou moins considérable du point de départ.

L'observation de ce phénomène offre à plusieurs égards un haut intérêt scientifique, surtout depuis que les travaux des astronomes ont permis de constater que certains essaims de météores et certaines comètes effectuent leur mouvement autour du Soleil sur une même trajectoire.

Par la détermination de la position du point radiant et la connaissance de l'époque de l'année où l'observateur aperçoit, pour un de ces courants, le plus grand nombre de corpuscules, il devient possible, en effet, de calculer les éléments de l'orbite. En comparant les éléments des essaims d'étoiles filantes aux éléments des comètes, on est arrivé dans plusieurs cas à reconnaître avec certitude l'identité entre les deux genres d'orbites. Ce Tableau a été dressé d'après les données de M. Denning.

ÉPOQUES ET POSITIONS

en ascension droite et en déclinaison du centre d'émanation des principaux essaims d'étoiles filantes.

Nos	ÉPOQUES	Æ	D	ÉTOILE VOISINE
		°	°	
1	2 janvier.	119	+16	ζ Écrevisse.
2	2-3 janvier	232	+49	β Bouvier.
3	4-11 janvier.	180	+35	N Chevelure.
4	18 janvier.	232	+36	ζ Couronne.
5	28 janvier.	236	+25	α Couronne.
6	janvier.	105	+44	63 Cocher.
7	16 février.	74	+48	α Cocher.
8	7 mars.	233	—18	β Scorpion.
9	7 mars.	244	+15	γ Hercule.
10	9 avril.	255	+36	π Hercule.
11	16-30 avril.	206	+13	η Bouvier.
12	19-30 avril.	271	+33	104 Hercule.
13	29 avril-2 mai.	326	— 2	α Verseau.
14	22 mai.	232	+25	α Couronne.
15	23-25 juillet.	48	+43	β Persée.
16	25-28 juillet.	335	+26	ι Pégase.
17	26-29 juillet.	342	—34	δ Poisson aust.
18	27 juillet.	7	+32	δ Andromède.
19	27-29 juillet.	341	—13	δ Verseau.
20	27 juillet-4 août.	29	+36	β Triangle.
21	31 juillet.	310	+44	α Cygne.
22	7-11 août.	295	+54	χ Cygne.
23	7-12 août.	292	+70	δ Dragon.
24	8-9 août.	5	+55	α Cassiopée.
25	9-11 août.	44	+56	η Persée.
26	9-14 août.	9	—19	β Baleine.
27	12-13 août.	345	+50	3084 Bradley.
28	12-16 août.	61	+48	μ Persée.
29	20 et 25 août.	6	+11	γ Pégase.
30	21-23 août.	291	+60	o Dragon.
31	23 août-1er sept.	282	+41	α Lyre.
32	25-30 août.	237	+65	η Dragon.
33	3 septembre.	354	+38	14 Andromède

ÉPOQUES ET POSITIONS

en ascension droite et en déclinaison du centre d'émanation des principaux essaims d'étoiles filantes. (Suite.)

N.os	ÉPOQUES	Æ	D	ÉTOILE VOISINE
		°	°	
34	3-14 septembre.	346	+ 3	β-γ Poissons.
35	6-8 septembre.	62	+37	ε Persée.
36	8-10 septembre.	78	+23	ζ Taureau.
37	13 septembre.	68	+ 5	236 Piazzi IVh.
38	15-20 septembre.	10	+35	β Andromède.
29	15 et 22 septembre.	6	+11	γ Pégase.
39	20-21 septembre.	103	+68	42 Girafe.
40	21-22 septembre.	74	+44	α Cocher.
41	21 et 25 septembre.	30	+36	β Triangle.
42	21 septembre.	31	+18	α Bélier.
43	29 sept.-9 oct.	24	+17	γ Bélier.
42	7 octobre.	31	+18	α Bélier.
44	8 octobre.	43	+56	η Persée.
45	15 et 29 octobre.	108	+23	δ Gémeaux.
46	18-20 octobre.	90	+15	ν Orion.
47	18-27 octobre.	108	+12	β Petit Chien.
48	20-27 octobre.	328	+62	α Céphée.
49	21-25 octobre.	112	+30	β Gémeaux.
50	octobre.	29	+ 8	ξ^1 Baleine.
51	31 octobre-4 nov.	43	+22	ε Bélier.
52	1-8 novembre.	58	+20	A Taureau.
53	13-14 novembre.	53	+32	o Persée.
54	13-14 novembre.	149	+23	ζ Lion.
55	13-14 novembre.	279	+56	2348 Bradley.
56	16 et 25-28 nov.	154	+40	μ Gr. Ourse.
57	20 et 27 novembre.	62	+22	ω^2 Taureau.
58	27 novembre.	25	+43	γ Andromède.
48	28 novembre.	328	+62	α Céphée.
44	1er décembre.	43	+56	η Persée.
59	1er-10 décembre.	117	+32	α-β Gémeaux.
60	6 décembre.	80	+23	ζ Taureau.
61	6-13 décembre.	149	+41	254 Piazzi IXh.
62	9-12 décembre.	107	+33	α Gémeaux.
63	10-12 décembre.	130	+46	ι Gr. Ourse.

N° 12. — Flux considérable d'étoiles filantes qui a provoqué plusieurs fois de nombreuses chutes de météores. Les annales chinoises fournissent déjà, plusieurs siècles avant notre ère, des renseignements sur ce phénomène intéressant. Cet essaim se rattache à la comète I de 1861.

N° 17. — Seulement observable dans l'hémisphère austral ; cet essaim fut particulièrement riche en 1840 et en 1865.

Août 9 *à* 14. — Durant cette période apparaît le riche essaim de corpuscules qui porte le nom de *courant de Saint-Laurent*. Le nombre des points de divergence visibles est très élevé et atteint, selon J.-J. Schmidt, le chiffre de 40.

N° 25. — Centre d'une région elliptique très allongée ; ce flux de météores est en connexion avec la comète III de 1862.

N° 54. — C'est l'essaim si connu des Léonides, qui circule dans l'orbite de la comète I de 1866. Le nombre des météores aperçus devient un maximum après des périodes successives distantes les unes des autres d'environ 33 ans.

N° 58. — Centre d'une région d'émanation très étendue et très irrégulière.

Cet essaim, qui est en connexion avec la comète Biela, a donné lieu, en 1872 et en 1885, à un grand flux d'étoiles.

Décembre 6 *à* 13. — Les essaims de cette époque ne sont pas actuellement très riches; mais, dans le passé, il y a eu, à cette époque, plusieurs fois, des chutes considérables d'étoiles filantes.

SYSTÈME SOLAIRE

Soleil..... 94
Lune..... 111
Terre..... 125
Planètes principales..... 172
Satellites..... 177
Comètes périodiques dont le retour a été observé..... 184
Comètes apparues en 1907..... 188

SOLEIL

Écliptique. — Le centre du Soleil, dans son mouvement apparent, décrit une trajectoire nommée *écliptique*. C'est au plan renfermant cette trajectoire, ainsi qu'au plan de l'équateur céleste, que les astronomes rapportent tous les éléments du système solaire. L'équateur céleste est l'intersection de la sphère céleste avec le plan de l'équateur terrestre.

Obliquité de l'écliptique. — On donne ce nom à l'angle formé par le plan de l'écliptique avec le plan de l'équateur céleste; sa valeur est 23° 27′ environ.

L'obliquité de l'écliptique n'est pas fixe; elle est soumise à un certain nombre de variations dont les principales sont les suivantes :

1° Une variation à très longue période, dite *variation séculaire*, dépendant de la précession (*voir* p. 97);

2° Une variation périodique due à la nutation (*voir* p. 98).

Par suite de la variation séculaire, l'obliquité de l'écliptique diminue actuellement d'environ 47″,59 par siècle. En appliquant à l'obliquité la variation séculaire, on a l'*obliquité moyenne* dont la valeur au 1er janvier 1909 est 23° 27′ 3″,75.

La variation périodique, due à la nutation, a une durée de 18 ans $\frac{2}{3}$; elle a pour effet de faire osciller l'obliquité de l'écliptique de 9″,2 environ autour de la position moyenne, ce qui donne l'*obliquité apparente*. Par suite de cette variation périodique, l'obliquité apparente augmente pendant une durée de neuf années environ, pour diminuer ensuite pendant le même temps. L'obliquité apparente est donc tantôt plus grande, tantôt plus petite que l'obliquité moyenne.

Obliquité apparente de l'écliptique en 1909

	° ′ ″
1er janvier.....	23.27. 4,10
1er juillet.....	23.27. 5,39
31 décembre	23.27. 6,58

On a démontré que les déplacements du plan de l'écliptique étaient compris entre des limites assez étroites et que, par suite, le plan de l'équateur n'a pu coïncider avec celui de l'écliptique. On peut admettre que l'obliquité de l'écliptique varie entre 21°59′ et 24°36′ environ.

Excentricité. — C'est la distance du centre de l'orbite elliptique au foyer, en unités du demi-grand axe. L'excentricité de l'orbite apparente du Soleil diminue très lentement, elle est égale actuellement à 0,016 7510.

Nœuds. — Le nœud ascendant est le point où, dans son mouvement, un corps céleste traverse l'écliptique en passant dans l'hémisphère renfermant le pôle boréal de l'écliptique; le point opposé est le nœud descendant.

Inclinaison. — C'est l'angle formé par le plan de l'orbite d'un corps céleste quelconque avec l'écliptique. D'après les anciens astronomes, cet angle était plus petit que 90°; actuellement, on le compte de 0° à 180°. On prend pour côtés de cet angle les arcs de l'écliptique et de l'orbite, à partir du nœud ascendant, et dans le sens des mouvements respectifs du Soleil et de l'astre.

Équinoxes. — Dans son mouvement apparent annuel, le Soleil traverse deux fois le plan de l'équateur. On nomme point *équinoxial de printemps* le point de l'équateur par lequel passe le Soleil pour aller de l'hémisphère sud dans l'hé-

misphère nord. Le point *équinoxial d'automne* est diamétralement opposé; le Soleil passe alors de l'hémisphère nord dans l'hémisphère sud. La ligne qui joint les deux points équinoxiaux ou *ligne des équinoxes* est l'intersection des plans de l'équateur et de l'écliptique.

Le point equinoxial de printemps ou *point vernal* est l'origine des coordonnées servant à fixer la position des astres sur la sphère céleste; aussi sa détermination exacte a-t-elle une importance particulière.

L'instant du passage du Soleil par le point vernal porte le nom d'*équinoxe de printemps;* c'est, pour l'hémisphère boréal, le commencement du Printemps.

Solstices. — On donne ce nom aux points milieux des arcs de l'orbite apparente du Soleil situés entre les équinoxes. Au moment des solstices, le Soleil est à sa plus grande déclinaison boréale ou australe et paraît stationnaire dans le ciel.

Saisons. — Parties de l'année déterminées par les passages du Soleil aux équinoxes et aux solstices. Pendant le printemps, le Soleil va de l'équinoxe de printemps au solstice d'été; pendant l'été, du solstice d'été à l'équinoxe d'automne; pendant l'automne, de l'équinoxe d'automne au solstice d'hiver, et enfin, pendant l'hiver, du solstice d'hiver à l'équinoxe de printemps. L'orbite apparente du Soleil n'étant pas circulaire et la Terre n'étant pas placée au centre, les saisons n'ont pas mêmes durées.

Actuellement, le printemps dure, en moyenne, $92^{j}20^{h}$, l'été $93^{j}15^{h}$, l'automne $89^{j}19^{h}$ et l'hiver $89^{j}0^{h}$.

On remarque qu'en faisant la somme des durées du printemps et de l'été, on trouve $186^{j}11^{h}$, tandis que l'automne et l'hiver ne donnent que $178^{j}19^{h}$; le Soleil reste environ 8 jours de plus dans l'hémisphère boréal que dans l'hémisphère austral.

Par suite du mouvement l'un vers l'autre du point vernal et du périgée, la durée des saisons subit une variation lente. Lorsque ces deux points seront confondus, le printemps et l'hiver auront même durée; il en sera de même de l'été et de l'automne. Vers l'an 1250 de notre ère, la durée de l'automne était égale à celle de l'hiver et celle du printemps à celle de l'été.

Commencement des saisons en 1909, *temps moyen civil de Paris* (*compté de* 0^h *à* 24^h)

		h m s
Printemps (équinoxe).	le 21 mars à	6.22.13
Été (solstice)	le 22 juin à	2.14.58
Automne (équinoxe)..	le 23 sept. à	16.53.44
Hiver (solstice).....	le 22 déc. à	11.28.58

Dans l'hémisphère sud, l'ordre des saisons est renversé, le printemps commençant, en 1909, le 23 septembre, l'été le 22 décembre, etc.

Précession des équinoxes. — L'attraction du Soleil sur le renflement équatorial du globe terrestre fait décrire à l'axe de la Terre un cône dans l'espace. Par suite de ce mouvement, la ligne des équinoxes se déplace autour de l'axe de l'écliptique, dans le sens rétrograde, d'environ 50″,2 par an. Il en résulte que, quand le Soleil revient à l'équateur, sa position se trouve à 50″,2 en arrière du précédent équinoxe; cette circonstance explique la différence des années tropique et sidérale.

Par suite du mouvement du pôle de l'équateur autour du pôle de l'écliptique, les déclinaisons des étoiles varient. L'étoile Polaire actuelle était à 12° du pôle lors des plus anciennes observations; elle en est actuellement à 1°11′, et cette distance diminuera jusque vers l'an 2100, où elle ne sera plus que 27′ ½; partir de à ce moment la distance ira en

augmentant jusqu'à 46° dans l'espace de 13 000 ans, et diminuera ensuite.

La précession des équinoxes a aussi pour effet de rendre visibles certaines étoiles qui étaient au-dessous de l'horizon, et invisibles d'autres qui étaient précédemment au-dessus.

Nutation. — Mouvement de l'axe terrestre autour de sa position moyenne dont la période est de 18 ans $\frac{2}{3}$ environ. Par suite de la nutation, l'axe terrestre décrit un petit cône ayant pour base une ellipse dont le grand axe mesure 18″,4 et le petit axe 13″,7.

La nutation de l'axe terrestre est produite par l'action de la Lune et sa période est la même que celle qui ramène les nœuds de l'orbite lunaire aux mêmes points de l'écliptique.

Rotation. — L'examen des taches du Soleil a fait voir que la durée de sa rotation, corrigée de l'effet du déplacement de l'observateur placé à la surface de la Terre, est égale à $25^{j}4^{h}29^{m}$. La direction de l'axe de rotation se définit par la position de l'équateur solaire, lequel est incliné de 6°58′ sur le plan de l'écliptique; la longitude du nœud ascendant étant égale à 74°36′ (rapporté à l'équinoxe 1866,5, d'après Spœrer).

La durée de la rotation du Soleil n'est pas la même à toutes les latitudes héliocentriques : elle augmente de l'équateur aux pôles.

Aphélie, périhélie. — Points où un astre, dans son mouvement, se trouve à sa plus grande ou à sa plus petite distance du Soleil. La ligne qui joint ces deux points est appelée *ligne des apsides*.

Apogée, périgée. — Points où, dans son mouvement apparent, le Soleil se trouve à sa plus grande ou à sa plus petite distance de la Terre; ils répondent à l'aphélie et au périhélie de l'orbite terrestre. L'apogée a lieu vers le 1er juillet et le périgée vers

le 1er janvier. La ligne qui joint l'apogée au périgée se nomme *ligne des apsides;* c'est en même temps le grand axe de l'orbite. Sa position est déterminée par la longitude du périgée, qui était de 280° 21′ 42″ au 1er janvier 1850. Le périgée se déplace, dans le sens direct, de 11″,7 par an.

Zodiaque. — Zone de la sphère céleste qui s'étend à 8°,5 de chaque côté de l'écliptique et dans laquelle se meuvent les planètes. On divise cette zone, à partir du point vernal, en douze parties, égales chacune à 30° et nommées *signes du zodiaque.*

Autrefois, les *signes* et les constellations de même nom coïncidaient; mais, par suite de la précession des équinoxes, l'équinoxe de printemps se trouve actuellement dans la constellation des Poissons. Il faudra 26000 ans pour rétablir la coïncidence des constellations et des signes.

Entrée du Soleil dans les signes du zodiaque en 1909, *temps moyen civil de Paris* (*compté de* 0^h *à* 24^h).

			h m
20 janvier.....	dans le Verseau	à	16.20
19 février.....	dans les Poissons	à	6.48
21 mars	dans le Bélier	à	6.22
20 avril.....	dans le Taureau	à	18. 7
21 mai	dans les Gémeaux	à	17.54
22 juin.....	dans le Cancer	à	2.15
23 juillet	dans le Lion	à	13.10
23 août.....	dans la Vierge	à	19.53
23 septembre	dans la Balance	à	16.54
24 octobre	dans le Scorpion	à	1.32
22 novembre.....	dans le Sagittaire	à	22.29
22 décembre.....	dans le Capricorne	à	11.29

Jour solaire vrai. — Temps écoulé entre deux passages consécutifs du Soleil au méridien. Par suite du mouvement apparent elliptique du Soleil et de l'obliquité de l'écliptique, le jour solaire est variable; il est le plus long vers le 23 décembre et le plus court vers le 16 septembre.

Jour moyen. — Le jour solaire n'étant pas uniforme, les astronomes, pour obtenir un régulateur pratique du temps, ont imaginé le *Soleil moyen*, ayant la même durée de révolution que le Soleil vrai et se mouvant avec une vitesse uniforme sur l'équateur. L'intervalle de temps entre deux passages consécutifs au méridien du Soleil moyen forme le *jour moyen*. Pour fixer la position du Soleil moyen sur l'équateur, à un moment donné, les astronomes supposent que le Soleil moyen passe aux points équinoxiaux aux instants où le Soleil vrai y arriverait dans l'écliptique, s'il partait du périgée ou de l'apogée avec une vitesse uniforme.

Jour sidéral. — Intervalle de temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs d'une même étoile au méridien; il commence au moment où le point vernal passe au méridien. Le *temps sidéral à midi moyen* est l'heure que doit marquer, à midi moyen, une pendule réglée sur le temps sidéral. Le jour sidéral, d'une durée uniforme, est plus court de $3^m 55^s,91$ de temps moyen que le jour moyen.

Durée du jour solaire moyen en temps sidéral $24^h 3^m 56^s,55$; durée du jour sidéral en temps moyen $23^h 56^m 4^s,09$.

Équation du temps. — C'est la différence entre l'heure moyenne et l'heure vraie.

Temps moyen à midi vrai. — Heure qu'une pendule réglée sur le temps moyen doit marquer lorsque le centre du Soleil vrai est au méridien de Paris.

Année sidérale. — Temps qu'emploie le Soleil moyen partant d'une étoile pour y revenir. Sa durée, en temps moyen, est de $365^j 6^h 9^m 9^s,5$.

Année tropique. — Temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs du Soleil moyen à l'équi-

noxe du printemps. Par suite de la précession des équinoxes, l'année tropique est plus courte que l'année sidérale; elle vaut, en temps moyen, $365^j 5^h 48^m 45^s,98$ (1), et diminue de $0^s,53$ par siècle.

Année anomalistique. — Temps mis par le Soleil moyen partant du périgée pour y revenir. Le périgée ayant un mouvement direct, lorsque le Soleil a accompli sa révolution sidérale, il lui reste encore à parcourir les 11″,7 du mouvement annuel du périgée; l'année anomalistique est donc plus grande que l'année sidérale. Sa durée, en temps moyen, est de $365^j 6^h 13^m 53^s,0$ (1).

Valeurs diverses :

Distance moyenne à la Terre	En rayons terrestres équatoriaux.....	23439,2
	En milliers de kilomètres.....	149501
Demi-diamètre	En rayons terrestres équatoriaux.....	109,30 (2)
	En myriamètres...	69713 (2)
Grandeur apparente exprimée en angle (valeur moyenne).....		32′3″,64
Parallaxe équatoriale, angle sous lequel on verrait du centre du Soleil le demi-diamètre équatorial de la Terre à la distance moyenne.....		8″,80 (3)
Volume	Celui de la Terre étant 1..	1310157 (2)
	En trillions de kilom. cubes.	1419175 (2)
Masse : Celle de la Terre étant 1.....		333432
Densité	Celle de la Terre étant 1....	0,25
	Celle de l'eau étant 1.....	1,4

(1) En 1900, d'après les *Tables du Soleil* de M. Newcomb.
(2) Correspond à la parallaxe 8″,80.
(3) Valeur adoptée par la *Conférence internationale des étoiles fondamentales* réunie à Paris en 1896.

Tableau des demi-diamètres et des distances du Soleil à la Terre, à midi moyen en 1909

1909		DEMI-DIAMÈTRE	DISTANCE A LA TERRE en rayons terrestres équatoriaux	DISTANCE A LA TERRE en milliers de kilomètres
Janvier...	1	16'.18",20	23046,3	146995
	16	16.17,69	23058,8	147075
	31	16.16,11	23096,0	147312
Février...	15	16.13,51	23157,9	147707
Mars.....	2	16.10,18	23237,2	148212
	17	16. 6,27	23331,3	148813
Avril.....	1	16. 2,16	23430,7	149447
	16	15.58,01	23532,0	150093
Mai.....	1	15.54,26	23624,9	150685
	16	15.50,93	23707,4	151212
	31	15.48,42	23770,1	151612
Juin.....	15	15.46,71	23813,6	151889
	30	15.46,02	23830,7	151998
Juillet....	15	15.46,24	23825,0	151962
	30	15.47,55	23792,1	151752
Août.....	14	15.49,68	23739,1	151414
	29	15.52,69	23663,8	150934
Septembre	13	15.56,22	23756,5	150377
	28	16. 0,27	23477,0	149742
Octobre...	13	16. 4,37	23377,5	149108
	28	16. 8,44	23278,9	148479
Novembre.	12	16.12,01	23193,5	147934
	27	16.15,02	23121,7	147476
Décembre.	12	16.17,05	23074,2	147173
	27	16.18,12	23048,6	147010
	31	16.18,19	23046,9	146999

TRANSLATION DU SYSTÈME SOLAIRE dans l'espace.

L'étude des mouvements propres des étoiles a fait reconnaître que le Soleil possède un mouvement de translation dans l'espace. Ce changement de position se manifeste par un agrandissement apparent des constellations de la région céleste vers laquelle le Soleil se dirige; tandis que les distances angulaires des étoiles de la partie du Ciel diamétralement opposée paraissent diminuer.

L'*Apex* est le point de la sphère céleste vers lequel s'avance le Soleil, avec tout son cortège de planètes, d'astéroïdes, de comètes et de météores.

La détermination de l'apex présente de nombreuses difficultés, et il règne encore aujourd'hui une grande incertitude sur la vraie direction du mouvement de translation du système solaire. Cette incertitude provient, en grande partie, de ce que l'on ne peut que difficilement discerner l'effet du mouvement solaire de celui provenant des étoiles.

Depuis les recherches de W. Herschel, à la fin du 18e siècle, la détermination des coordonnées de l'apex a donné lieu à un grand nombre de travaux. En 1888, M. L. Struve a publié sur ce sujet un important Mémoire, basé sur l'étude des mouvements d'un grand nombre d'étoiles. En combinant ses résultats avec ceux obtenus antérieurement, il trouve pour coordonnées de l'apex

$$\text{Æ} = 266^\circ,7, \qquad D = +31^\circ,0.$$

M. L. Boss entreprit, en 1889, une nouvelle étude de la question; il estime qu'il vaut mieux adopter les valeurs suivantes

$$\text{Æ} = 280^\circ, \qquad D = +40^\circ.$$

A la suite d'un travail publié en 1899, M. Newcomb est amené à adopter

$$\text{Æ} = 277^\circ,5, \qquad D = +35^\circ.$$

La comparaison de ces trois évaluations montre la difficulté d'arriver à une approximation précise de la position de l'apex.

CRÉPUSCULE

Les crépuscules du matin et du soir sont dus à l'éclairement des régions supérieures de l'atmosphère par les rayons du Soleil.

Crépuscule civil. — Il finit au moment où le Soleil est abaissé de 6° au-dessous de l'horizon. A ce moment, les planètes et les étoiles de 1re grandeur commencent à paraître. Le Tableau suivant se rapporte au milieu de chaque mois.

Durée du crépuscule civil

LATITUDE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
°	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
42	33	31	30	31	34	36	35	32	30	30	32	33
43	33	31	30	31	35	37	36	32	30	30	33	34
44	34	32	31	32	35	38	37	33	31	31	33	35
45	35	32	31	33	36	39	38	34	32	32	34	35
46	35	33	32	33	37	40	38	35	32	32	34	36
47	36	34	32	34	38	41	39	36	33	34	35	37
48	37	34	33	35	39	43	41	36	33	34	36	38
49	38	35	34	36	40	44	42	37	34	34	37	39
50	39	36	34	36	41	45	43	38	35	35	38	40
51	40	37	35	37	43	47	44	39	36	36	39	42

Crépuscule astronomique. — Il finit au moment où le Soleil est abaissé de 18° au-dessous de l'horizon.

Le Tableau suivant est calculé pour l'hémisphère boréal. Pour l'hémisphère austral il suffit d'ajouter six mois aux dates indiquées.

DURÉE DU CRÉPUSCULE ASTRONOMIQUE
le 1er de chaque mois

LATITUDE	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Janvier.	1.16	1.16	1.20	1.27	1.39	2. 1	2.48
Février.	1.13	1.14	1.17	1.23	1.34	1.54	2.30
Mars...	1.10	1.11	1.14	1.21	1.31	1.49	2.21
Avril...	1.10	1.11	1.15	1.22	1.34	1.55	2.41
Mai....	1.12	1.14	1.19	1.28	1.45	2.21	(1)
Juin....	1.15	1.18	1.24	1.36	2. 0	3.45	(1)
Juillet..	1.16	1.19	1.25	1.38	2. 4	(1)	(1)
Août...	1.14	1.16	1.21	1.32	1.51	2.41	(1)
Sept....	1.11	1.12	1.17	1.24	1.37	2. 3	3. 8
Octobre	1.10	1.11	1.14	1.21	1.32	1.50	2.25
Novemb.	1.12	1.12	1.16	1.22	1.33	1.52	2.26
Décemb.	1.15	1.15	1.19	1.26	1.37	1.59	2.50

(1) Le Soleil n'est pas abaissé de 18° au-dessous de l'horizon.

DURÉE DU JOUR
à différentes latitudes

LATITUDE	DURÉE du jour	LATITUDE	DURÉE du jour	LATITUDE	DURÉE du jour
° ′	h	° ′	h	° ′	
0. 0	12	61.19	19	67.23	1 mois
16.44	13	63.23	20	69.51	2 »
30.48	14	64.50	21	73.40	3 »
41.24	15	65.48	22	78.11	4 »
49. 2	16	66.21	23	84. 5	5 »
54.31	17	66.32	24	90. 0	6 »
58.27	18				

A l'équateur, les 8766 heures d'une année se répartissent en 4412 heures de jour, 863 heures de crépuscule et 3491 heures de nuit. Au pôle ces nombres deviennent respectivement 4450, 2403 et 1913 heures.

TABLE DE CORRECTIONS (1)

Pour déduire des levers et couchers du Soleil à Paris les levers et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale.

La Table des pages 108 à 110 contient les corrections qu'il faut appliquer aux heures du lever du Soleil à Paris, pour avoir les heures du lever du Soleil dans les lieux compris entre 0° et 60° de latitude boréale. Le signe +, placé devant une correction, indique qu'elle doit être ajoutée au lever du Soleil à Paris; le signe — indique que la correction doit être retranchée de l'heure du lever du Soleil à Paris.

La correction pour l'heure du *coucher* est égale à celle du lever, mais de signe contraire, c'est-à-dire que, si la première doit être *retranchée*, la seconde doit être *ajoutée*, et réciproquement.

La Table permet aussi d'obtenir une valeur *approchée* de l'heure du lever et du coucher du Soleil dans un lieu situé entre l'équateur et 60° de latitude australe. Il suffit pour cela d'ajouter six mois à la date considérée et d'entrer dans la Table avec la valeur ainsi obtenue.

La Table est calculée de dix en dix jours : pour

---

(1) D'après la loi du 15 mars 1891, l'*heure légale* en France et en Algérie est l'heure de l'Observatoire de Paris. Les résultats donnés par la Table de correction étant exprimés en *temps local*, il faudra, si l'on veut avoir l'heure légale correspondante, une correction qui n'est autre chose que la valeur de la longitude du lieu, rapportée au méridien de Paris et exprimée en temps. Elle est *soustractive* pour les lieux situés à l'est du méridien de Paris, et *additive* pour ceux situés à l'ouest.

les époques intermédiaires, on calculera la partie proportionnelle.

Voici un exemple pour en montrer l'usage.

Exemple. On demande les heures du lever et du coucher du Soleil le 16 janvier 1909 à Alger.

La latitude d'Alger est 36° 47′, ou 36°,8. C'est donc entre les colonnes de 36° et de 38°, page 109, qu'il faut chercher la correction.

On trouve le 11 janvier -40^m pour 36° et -35^m pour 38°, la différence pour 2 degrés est de $+5^m$, ce qui donne $2^m,5$ pour 1 degré; on aura donc pour 36°,8 :

$$-40^m + (2^m,5 \times 0,8) = -38^m.$$

Le 21 janvier on a -36^m pour 36° et -31^m pour 38°, la différence est de $+5^m$; on aura pour 36°,8 :

$$-36 + (2^m,5 \times 0,8) = -34^m;$$

la différence pour 10 jours, du 11 au 21 janvier, étant $+4^m$, elle sera de $+0^m,4$ pour 1 jour et de $+0,4 \times 5 = +2^m,0$ pour les 5 jours du 11 au 16. La correction correspondante au 16 janvier sera donc $-38^m + 2^m = -36^m$, et l'on aura, le 16 janvier :

Lever du Soleil à Paris.....	$7^h 50^m$
Correction avec son signe	-36
Lever du Soleil à Alger.....	$7^h 14^m$
Coucher du Soleil à Paris.....	$16^h 30^m$
Correction en signe contraire ..	$+36$
Coucher du Soleil à Alger.....	$17^h\ 6^m$

Les heures ainsi obtenues sont exprimées en *temps moyen civil local;* pour avoir l'heure légale correspondante, il faut, suivant la règle donnée au bas de la page 106, retrancher 3^m.

CORRECTIONS
des levers et couchers du Soleil

LATIT.		0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Janv.	1	115	111	108	105	101	98	94	90	87	83
	11	107	104	101	98	95	91	88	84	81	78
	21	97	94	91	88	85	82	79	76	73	70
	31	83	80	77	75	72	70	67	65	62	59
Fév.	10	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48
	20	50	48	47	45	44	42	41	39	37	36
Mars	2	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
	12	16	15	15	14	14	13	13	12	12	11
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Avr.	1	20	20	19	18	18	17	17	16	15	15
	11	38	37	36	35	34	32	31	30	29	28
	21	55	53	52	50	49	47	45	43	42	40
Mai	1	72	69	67	65	63	61	59	56	54	52
	11	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63
	21	100	97	94	91	88	85	82	79	76	73
	31	110	107	103	100	97	94	91	87	84	80
Juin	10	117	114	110	107	103	100	97	93	89	86
	20	120	117	113	110	106	103	99	96	92	88
	30	119	116	112	109	105	102	98	95	91	87
Juill.	10	115	111	107	104	101	97	94	90	87	83
	20	105	102	99	96	93	89	86	83	80	76
	30	93	90	88	85	82	79	76	73	71	67
Août	9	79	76	74	72	69	67	65	62	60	57
	19	63	61	59	57	55	54	52	50	48	46
	29	46	45	43	42	41	39	38	36	35	33
Sept.	8	29	28	27	27	26	25	24	23	22	21
	18	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	28	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
Oct.	8	24	23	22	21	21	20	19	19	18	17
	18	42	41	39	38	37	35	34	33	32	30
	28	59	57	55	53	52	50	48	46	44	42
Nov.	7	75	73	70	68	66	63	61	59	56	54
	17	90	87	84	82	79	76	73	71	68	65
	27	103	99	96	94	90	87	84	81	78	74
Déc.	7	112	108	105	102	98	95	92	88	85	81
	17	117	113	110	106	103	99	96	92	88	85
	27	117	113	110	106	103	99	96	92	88	85

CORRECTIONS
des levers et couchers du Soleil

ATIT.	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
nv. 1	79	75	71	67	63	58	54	49	43	38	32
11	74	70	66	62	58	54	50	45	40	35	30
21	66	63	60	56	52	48	45	40	36	31	26
31	56	54	51	48	44	41	38	34	31	27	22
v. 10	45	43	41	38	36	33	30	27	25	21	18
20	34	32	30	28	27	25	23	20	18	16	13
ars 2	23	21	20	19	18	16	15	14	12	11	9
12	11	10	9	9	8	8	7	6	6	5	4
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
vr. 1	14	13	13	12	11	10	9	9	8	7	6
11	26	25	24	22	21	19	18	16	14	13	11
21	38	36	34	32	30	28	25	23	21	18	15
ai 1	49	47	44	42	39	36	33	30	27	23	20
11	60	57	54	51	47	44	40	37	33	29	24
21	70	66	62	59	55	51	47	43	38	33	28
31	77	73	69	65	61	56	52	47	42	37	31
uin 10	82	78	74	69	65	60	56	51	45	40	34
20	84	80	76	71	67	62	57	52	47	41	35
30	83	79	75	71	66	62	56	52	46	40	34
uil. 10	79	75	72	67	63	59	54	49	44	38	32
20	73	69	66	62	58	54	49	45	40	35	29
30	64	61	58	55	51	47	43	39	35	31	26
oût 9	54	52	49	46	43	40	37	33	30	26	22
19	43	41	39	37	34	32	29	26	24	20	17
29	32	30	29	27	25	23	21	19	17	15	13
ept. 8	20	19	18	17	16	15	14	12	11	9	8
18	8	8	7	7	7	6	6	5	4	4	3
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
Oct. 8	16	15	14	14	13	12	11	10	9	8	6
18	29	27	26	24	23	21	19	17	15	13	11
28	40	38	36	34	32	29	27	24	22	19	16
Nov. 7	51	49	46	43	40	37	34	31	28	24	20
17	62	59	55	52	49	45	41	38	34	29	25
27	71	67	63	60	56	52	47	43	39	34	28
Déc. 7	77	73	69	65	61	57	52	47	42	37	31
17	81	77	73	68	64	59	55	50	44	39	33
27	81	77	73	68	64	59	55	50	44	39	33

CORRECTIONS
des levers et couchers du Soleil

LATIT.		42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
		— m	— m	— m	— m	+ m	+ m	+ m	+ m	+ m	+ m
Janv.	1	26	19	12	4	5	15	25	35	47	60
	11	24	18	11	3	5	13	23	33	44	56
	21	21	16	10	3	4	12	20	29	39	50
	31	18	13	8	2	3	10	17	25	33	42
Fév..	10	14	10	6	2	3	8	14	20	27	34
	20	11	8	5	2	2	6	10	15	20	25
Mars.	2	7	5	3	1	1	4	7	10	13	17
	12	3	2	1	0	0	2	3	4	6	8
		+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
	22	1	1	0	0	0	1	1	1	1	2
Avr.	1	4	3	2	0	1	3	4	6	8	11
	11	8	6	4	1	2	5	8	12	16	20
	21	12	9	6	2	3	7	12	17	23	29
Mai.	1	16	12	7	2	3	9	15	22	30	38
	11	19	14	9	2	4	11	19	27	36	46
	21	23	16	10	3	5	12	22	31	42	53
	31	25	18	11	3	5	14	24	35	46	59
Juin.	10	27	20	12	4	6	15	26	37	49	63
	20	28	20	13	4	6	16	27	38	51	65
	30	27	20	12	4	6	16	26	38	50	64
Juill.	10	26	19	11	3	5	15	25	36	48	61
	20	24	18	10	3	5	13	23	33	44	56
	30	21	15	9	3	4	12	20	29	38	49
Août.	9	17	13	8	2	3	10	17	24	32	41
	19	14	10	6	2	3	8	13	19	26	33
	29	10	7	4	1	2	6	10	14	19	24
Sept.	8	6	5	3	1	1	4	6	9	12	15
	18	3	2	1	0	0	2	2	4	5	6
		—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
	28	1	1	1	0	0	1	1	2	2	3
Oct.	8	5	4	3	0	1	3	5	7	9	12
	18	9	7	4	1	2	5	8	12	17	21
	28	13	9	6	2	2	7	12	17	23	30
Nov.	7	16	12	7	2	3	9	16	22	30	39
	17	20	15	9	3	4	11	19	27	36	47
	27	23	17	10	3	4	13	22	31	42	53
Déc.	7	25	19	11	4	5	14	24	34	46	58
	17	26	20	12	4	5	15	25	36	48	61
	27	26	20	13	4	5	15	25	36	48	61

LUNE

Orbite lunaire. — La Lune décrit autour de la Terre une ellipse dont la Terre occupe un des foyers; dans ce mouvement la Lune tourne constamment le même hémisphère vers la Terre.

L'inclinaison de l'orbite sur l'écliptique varie entre 5°0′1″ et 5°17′35″ en 173 jours.

Les nœuds (intersection de l'orbite lunaire et de l'écliptique) ont un mouvement rétrograde et parcourent l'écliptique en $6793^j,39$; soit 18 ans $\frac{2}{3}$ environ.

Par suite de ce mouvement, l'obliquité de l'orbite lunaire sur l'équateur varie entre 18°10′ et 28°45′.

Le moyen mouvement de la Lune dans un jour moyen est de 13°10′35″,03. En 100 années juliennes (36525 jours) le moyen mouvement est égal à 1336 révolutions sidérales plus 307°52′41″,6.

Apogée, périgée. — Ce sont les points où, dans son mouvement autour de la Terre, la Lune se trouve à sa plus grande ou à sa plus petite distance de la Terre.

Le périgée est animé d'un mouvement direct dont la période est de $3232^j,57$; soit un peu moins de 9 ans.

Rotation lunaire. — La Lune tourne sur elle-même d'un mouvement uniforme en $27^j7^h43^m11^s$. L'axe autour duquel s'effectue cette rotation est incliné de 88°28′38″ sur l'écliptique; son inclinaison sur le plan de l'orbite lunaire varie entre 83°11′ et 83°29′.

Libration. — La Lune éprouve des oscillations autour de son centre, qui ont pour résultat de faire apparaître une partie de l'hémisphère qui nous est opposé et aussi de déterminer un balancement des taches autour d'une position moyenne.

On considère trois librations: 1° La *libration en*

longitude, qui s'effectue dans la direction du plan de l'orbite lunaire; son maximum est 7° 53′ 51″.

2° La *libration en latitude,* à peu près perpendiculaire au plan de l'écliptique; elle atteint 6° 50′ 45″.

3° La *libration diurne,* provenant du déplacement de la Lune dans l'espace; sa valeur peut aller jusqu'à 1° 1′ 24″. Par suite de la libration, la partie de la Lune visible de la Terre est les $\frac{59}{100}$ de la surface totale.

Révolution sidérale. — Temps compris entre deux conjonctions successives de la Lune avec une même étoile; elle est de $27^j 7^h 43^m 11^s,5$. On a remarqué que le mouvement de la Lune s'accélère un peu de siècle en siècle; mais, après avoir atteint un maximum, il décroîtra ensuite.

Révolution synodique. — C'est le temps qui s'écoule entre deux phases consécutives de même nom; on lui donne aussi le nom de *lunaison* ou *mois lunaire;* elle est égale à $29^j 12^h 44^m 2^s,9$.

Révolution tropique. — Temps que la Lune met pour revenir à une même longitude; sa durée est de $27^j 7^h 43^m 4^s,7$.

Révolution anomalistique. — C'est l'intervalle de $27^j 13^h 18^m 33^s,3$ qui sépare deux passages consécutifs de la Lune au périgée.

Révolution draconitique. — Temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs de la Lune à son nœud ascendant; sa durée est de $27^j 5^h 5^m 36^s$.

Jour lunaire. — Le jour lunaire complet, ou le temps compris entre deux levers successifs du Soleil, est égal à la lunaison; l'*année lunaire* renferme 11 lunaisons $\frac{3}{4}$.

Le temps pendant lequel le Soleil est au-dessus de l'horizon d'un point de la surface de la Lune, ou la durée du jour proprement dit, varie avec l'époque de l'année et la latitude sélénographique

du lieu. A l'équateur cette durée est de 354^h, avec une nuit de même longueur. A 45°, le jour le plus long est de 357^h et le plus court de 351^h; à 80°, ces nombres deviennent respectivement 371^h et 337^h. Enfin, aux pôles, le Soleil brille sans discontinuité, pendant 179 jours environ.

Éléments de l'orbite (1) :

Longitude moyenne de l'époque.....	122°59′55″,0
Longitude du périgée.....	99.51.52 ,1
Longitude du nœud ascendant.....	146.13.40 ,0
Inclinaison de l'orbite.....	5. 8.47 ,9
Excentricité, en partie du demi-grand axe de l'orbite lunaire.....	0,05490807

Valeurs diverses :

Distance moyenne à la Terre....	60,2745 rayons équatoriaux terrestres. 38444,6 myriamètres. 0,00257153 de celle de la Terre au Soleil.

Parallaxe. La *parallaxe horizontale équatoriale* est la moitié du diamètre apparent que présenterait la Terre vue de la Lune, si la Terre était une sphère ayant pour rayon celui de l'équateur terrestre. La parallaxe horizontale équatoriale moyenne, ou celle qui répond à la distance moyenne de la Lune à la Terre, a pour valeur 57′2″,2.

Demi-diamètre réel.....	En rayons terrestres équatoriaux.....	0,272957
	En kilomètres.....	1741,03
Grandeur apparente exprimée en angle (valeur moyenne).....		31′8″,18

(1) Pour l'époque 0,5 janvier 1856, d'après Hansen.

Volume.	Le volume de la Terre étant 1.....	0,0204067
	En kilomètres cubes....	22105740000
Masse.	Celle de la Terre étant 1...	0,0125522
	Soit environ $\frac{1}{80}$.	
Densité.	Celle de la Terre étant 1.	0,615
	Celle de l'eau étant 1....	3,38
Pesanteur	à l'équateur (celle de la Terre étant 1).....	0,1685

Constitution physique. — La Lune est un corps opaque; elle nous réfléchit la lumière du Soleil et ne paraît avoir ni eau ni atmosphère appréciable.

La surface de la Lune présente des étendues grisâtres, occupant près de la moitié de la partie visible, généralement planes et plus ou moins profondes. On leur a donné le nom de *mers*.

Les *montagnes* se présentent souvent sous l'aspect de masses étendues, d'une hauteur de 2000^{m} environ, avec quelques sommets plus élevés. Il existe aussi des chaînes présentant des pics très élevés et de rares montagnes isolées.

Par suite de leur élévation, certains pics peuvent apparaître comme des points brillants isolés, au delà du *terminateur* (1).

On donne, à tort, le nom de *cratères* à des formations se présentant sous l'aspect de vallées, généralement circulaires, entourées d'une muraille montagneuse plus ou moins élevée. Les dimensions de ces cirques sont très variables; les uns peuvent atteindre près de 250^{km} de diamètre, tandis que d'autres sont à peine visibles.

(1) Ligne de séparation des parties éclairée et obscure du disque lunaire; elle a la forme d'une demi-ellipse. Au moment de la *dichotomie*, le terminateur se réduit à une ligne droite, passant par le centre du disque.

Dans l'intérieur on rencontre quelquefois des pitons coniques plus ou moins élevés. Assez souvent, le fond de la cavité centrale est au-dessous du niveau de la Lune.

Les véritables cratères ont un diamètre ne dépassant pas 30^{km}; ils sont circulaires, de hauteur modérée et souvent remarquables par leur grand éclat qui les fait confondre facilement avec les pics montagneux.

Relativement assez rares, les véritables cratères offrent un orifice franchement conique. Autour se rencontrent des matières éjectées, visibles suivant de longs sillons rayonnant dans des directions différentes, vers les parties basses environnantes.

Hauteurs de quelques pics et chaînes de montagnes (d'après Neison) :

	m		m
Newton.....	7250	Clavius.....	5270
Casatus.....	6800	Tycho.....	5210
Curtius.....	6760	Pythagore....	5160
Calippus.....	5660	Short.....	5090
Theophilus...	5560	Catharina....	5010
Kircher.....	5440	Bradley.....	4880

Monts Leibnitz (le pic le plus élevé de la chaîne et probablement de la partie visible de la Lune)..... 8200^{m}

Montagnes Rocheuses...	entre	4800^{m} et	7900
Monts Doerfel.....	»	4500	6100
Monts d'Alembert.....	»	3000	6100
Monts Huygens.....	»	2400	6100

On observe aussi à la surface de la Lune des sillons, ou rainures, très étroits et assez longs, se prolongeant généralement en ligne droite. Ces rainures, dont les bords sont très escarpés, se terminent habituellement sur le contour des cratères; quelquefois, cependant, elles les traversent. Iso-

lées en général, les rainures se réunissent et se croisent parfois.

Leur largeur reste, le plus souvent, sensiblement constante dans toute leur longueur. S'il se produit un élargissement, il n'est jamais situé aux extrémités. La longueur de ces rainures peut atteindre 100^{km}, la largeur ne dépassant pas 2^{km}.

A la pleine lune, ces sillons apparaissent brillants; lors des phases, ils semblent noirs, par suite de l'ombre portée sur le fond par les escarpements des bords.

Lumière. — Elle est polarisée, caractère distinctif de la lumière réfléchie. A la pleine Lune, son éclat réel est celui de la lumière réfléchie par les roches terrestres. On a trouvé en effet 0,17 pour valeur de l'*albedo* (1) de la Lune et 0,16 pour celui de la marne argileuse. D'après Zöllner, l'éclat de la lumière de la Lune est égal à $\frac{1}{600000}$ de celui du Soleil.

La *lumière cendrée*, qui permet de distinguer le disque entier de la Lune, après la néoménie, est due à la lumière du Soleil réfléchie par la Terre. Par un effet d'opposition, la partie de la Lune éclairée directement par le Soleil paraît avoir un diamètre plus grand que celle éclairée par la lumière cendrée. Celle-ci paraît plus intense au premier quartier qu'au dernier.

Température. — Pendant le cours d'un jour lunaire, ou d'une lunaison, la température du sol de la Lune est soumise à de grandes variations. On admet qu'elle dépasse 100° vers le milieu du jour lunaire, pour redescendre à —50° environ pendant la nuit.

---

(1) On donne le nom d'*albedo* à la proportion de lumière incidente réfléchie d'une manière diffuse par un corps non lumineux.

La quantité de chaleur que nous réfléchit la Lune n'est sensible qu'aux instruments très délicats.

Lune pascale. — L'échéance de la fête de Pâques dépend de l'époque de la pleine Lune qui, comptée suivant l'épacte, arrive après le 21 mars (*voir* p. 39).

En 1909, la pleine Lune pascale du comput, qu'il ne faut pas confondre avec la pleine Lune vraie, tombe le lundi 5 avril, et, par suite, Pâques sera le dimanche suivant, 11 avril.

La pleine Lune vraie, ou astronomique, arrive le 5 avril, à $20^h 37^m$.

Lune rousse. — D'après Arago, on donne généralement ce nom à la Lune qui, commençant en avril, devient pleine soit à la fin de ce mois, soit plus ordinairement dans le courant de mai.

En 1909, elle commence le 20 avril et finit le 19 mai.

Calcul de la distance de la Lune à la Terre. — La Table suivante, dont l'argument est la parallaxe lunaire, donnée p. 7 et suiv., permet de calculer la distance pour une date quelconque.

Exemple. — On demande la distance de la Lune à la Terre le 5 février 1909?

On a, p. 9, la valeur 54′28″ pour la parallaxe lunaire, le 5 février.

La Table donne :

Pour 54′20″.....	63,274	rayons terrestres
» 54′30″.....	63,080	»

soit une différence de —0,194 rayon pour 10″, ou 0,0194 pour 1″. La distance cherchée sera

63,274 — (0,0194 × 8 = 63,119) ray. terr. équator.

On trouverait, de même, 40260 pour la distance en myriamètres.

TABLE

Donnant le demi-diamètre de la Lune et sa distance à la Terre, connaissant la parallaxe.

PARALLAXE	DEMI-DIAMÈTRE	DISTANCE EN rayons équatoriaux	DISTANCE EN myriamètres	PARALLAXE	DEMI-DIAMÈTRE	DISTANCE EN rayons équatoriaux	DISTANCE EN myriamètres
52′. 0″	14′.12″	66,113	42169	57′. 0″	15′.33″	60,314	38470
10	14.14	65,902	42034	10	15.36	60,138	38358
20	14.17	65,692	41900	20	15.39	59,963	38246
30	14.20	65,483	41767	30	15.41	59,790	38135
40	14.22	65,276	41635	40	15.44	59,617	38025
50	14.25	65,070	41504	50	15.47	59,445	37916
53. 0	14.28	64,865	41373	58. 0	15.50	59,274	37807
10	14.31	64,662	41243	10	15.53	59,105	37699
20	14.33	64,460	41114	20	15.55	58,936	37591
30	14.36	64,259	40986	30	15.58	58,768	37484
40	14.39	64,060	40859	40	16. 1	58,601	37377
50	14.42	63,862	40733	50	16. 4	58,435	37271
54. 0	14.44	63,665	40607	59. 0	16. 6	58,270	37166
10	14.47	63,469	40482	10	16. 9	58,106	37061
20	14.50	63,274	40358	20	16.12	57,942	36957
30	14.53	63,080	40235	30	16.14	57,780	36854
40	14.55	62,888	40112	40	16.17	57,619	36751
50	14.58	62,697	39990	50	16.20	57,458	36649
55. 0	15. 1	62,507	39869	60. 0	16.23	57,299	36547
10	15. 3	62,318	39749	10	16.25	57,140	36446
20	15. 6	62,131	39629	20	16.28	56,982	36345
30	15. 9	61,945	39510	30	16.31	56,825	36245
40	15.12	61,759	39392	40	16.33	56,669	36145
50	15.14	61,574	39274	50	16.36	56,514	36046
56. 0	15.17	61,391	39157	61. 0	16.39	56,360	35948
10	15.20	61,209	39041	10	16.42	56,206	35850
20	15.23	61,028	38925	20	16.44	56,053	35752
30	15.25	60,848	38810	30	16.47	55,901	35655
40	15.28	60,669	38696	40	16.50	55,750	35559
50	15.31	60,491	38583	50	16.53	55,600	35463
57. 0	15.33	60,314	38470	62. 0	16.55	55,451	35368

TABLES DE CORRECTIONS (1)

Pour déduire des levers et couchers de la Lune à Paris les levers et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale.

L'*Annuaire* donne, en temps moyen civil pour Paris et pour tous les jours de l'année, les heures du lever et du coucher de la Lune, et de son passage au méridien. On compte sensiblement la même heure à Paris et dans les différentes villes de France quand la Lune passe au méridien. Il n'en est pas ainsi des heures du lever et du coucher, qui peuvent varier de plus d'une demi-heure.

Passage de la Lune au méridien. — La Lune, par son grand mouvement propre d'occident en orient, emploie un peu plus de temps que le Soleil pour aller d'un méridien à un autre. Elle retarde moyennement sur le Soleil de $50^m,5$ dans un jour, et de $2^s,104$ dans une minute. Soit p l'heure du passage de la Lune au méridien de Paris; l'heure locale du passage au méridien sera

$$p \pm n \times 2^s,104$$

pour la ville dont la longitude est de n minutes de temps.

La correction $n \times 2^s,104$ est additive ou soustractive, suivant que la ville est à l'ouest ou à l'est de Paris. Elle est toujours fort petite pour la France et peut être négligée; ainsi, pour Brest, où $n = 27^m$, cette correction n'est que de $56^s,8$.

---

(1) D'après la loi du 15 mars 1891, l'*heure légale* en France et en Algérie est celle de l'Observatoire de Paris. Les résultats obtenus avec la présente Table étant exprimés en *heure locale*, on devra, si l'on veut avoir l'heure légale correspondante, retrancher de l'heure donnée par la Table la valeur de la longitude du lieu, exprimée en temps, si celui-ci est à l'est de Paris ou l'ajouter dans le cas contraire.

Lever et coucher de la Lune. — Le temps qui s'écoule entre le lever de la Lune et son passage au méridien d'un lieu est l'intervalle semi-diurne du lever. Le temps écoulé entre ce passage et le coucher de la Lune est l'intervalle semi-diurne du coucher.

Quand on connaît l'intervalle semi-diurne pour Paris, on peut en déduire l'intervalle semi-diurne pour une autre latitude, au moyen des corrections fournies par les Tables qui se trouvent pages 122 à 124.

Les nombres de la première colonne représentent en heures et minutes des intervalles semi-diurnes pour Paris. Dans les autres colonnes, on trouve pour les latitudes de 0° à 60° la différence, en minutes de temps, entre l'intervalle semi-diurne de Paris et celui de chaque latitude.

Quand la correction de la Table est affectée du signe +, l'intervalle semi-diurne est plus petit qu'à Paris; alors le lever de la Lune est retardé, et le coucher avancé. La correction positive doit donc s'ajouter à l'heure du lever de la Lune à Paris, et se retrancher de l'heure de son coucher.

Quand la correction est affectée du signe —, l'intervalle semi-diurne est plus grand qu'à Paris. Alors le lever de la Lune est avancé, et le coucher retardé. La correction négative doit donc se retrancher de l'heure du lever de la Lune à Paris, et s'ajouter à l'heure de son coucher.

Pour un lieu dont la longitude est n minutes de temps, à l'ouest ou à l'est de Paris, il faudra encore appliquer à l'heure locale du lever ou du coucher obtenue à l'aide de la Table, comme pour le passage au méridien, la correction $\pm n \times 2^s,104$.

Règle générale. — La *correction de la Table* s'applique toujours avec son signe à l'heure du lever de la Lune à Paris, et en signe contraire à l'heure du coucher.

Exemple. — On demande l'heure locale du lever et l'heure du coucher de la Lune à Dunkerque, le 5 juin 1909. On trouve, page 17 :

		Intervalles.
Lever, le 5.....	$21^h 50^m$	$3^h 56^m$
Passage au méridien, le 6.....	1 46	
Passage au méridien, le 5.....	0 49	4 1
Coucher, le 5.....	4 50	

Avec la latitude 51° 2′ de Dunkerque et les deux intervalles semi-diurnes $3^h 56^m$ et $4^h 1^m$, on trouve, page 124, les deux corrections $+12^m$ et $+11^m$. On a ensuite :

Lever à Paris, le 5 juin.....	$21^h 50^m$
Correction avec son signe.....	$+12$
Lever à Dunkerque, le 5.....	$22^h 2^m$
Coucher à Paris, le 5 juin.....	$4^h 50^m$
Correction en signe contraire.....	-11
Coucher à Dunkerque, le 5.....	$4^h 39^m$

On peut aussi employer la Table pour obtenir l'heure du lever ou du coucher de la Lune, dans un lieu situé entre l'équateur et 60° de latitude australe ; mais les résultats obtenus ne seront *approchés* qu'à quelques minutes près. On opérera comme suit :

Après avoir formé les intervalles semi-diurnes du lever et du coucher à Paris, on les retranchera respectivement de $12^h 25^m$; on aura ainsi sensiblement les intervalles semi-diurnes aux antipodes de Paris.

On aura le lever dans ce lieu, en retranchant de l'heure du passage l'intervalle semi-diurne du lever ainsi trouvé ; pour le coucher, on ajoutera au passage l'intervalle semi-diurne du coucher. Pour avoir le lever et le coucher de la Lune, on entrera dans la Table en prenant pour arguments les intervalles semi-diurnes aux antipodes de Paris, c'est-à-dire les compléments à $12^h 25^m$ des intervalles semi-diurnes à Paris.

INTERVALLE	CORRECT. POUR LES LEVERS ET COUCHERS DE LA LUNE									
	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
3.30	160	156	151	146	142	137	132	128	123	118
40	150	146	142	137	133	129	124	120	115	110
50	141	137	133	128	124	120	116	112	107	103
4. 0	131	127	123	119	116	112	108	104	100	95
10	122	118	114	111	107	103	100	96	92	88
20	112	108	105	102	98	95	91	88	84	81
30	102	99	96	93	90	87	83	80	77	74
40	92	90	87	84	81	78	75	72	70	66
50	83	80	78	75	72	70	67	65	62	59
5. 0	73	71	68	66	64	62	59	57	55	52
10	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45
20	54	52	50	49	47	45	43	42	40	38
30	44	42	41	40	38	37	35	34	33	31
40	34	33	32	31	30	29	28	27	25	24
50	24	24	23	22	21	21	20	19	18	17
6. 0	15	14	14	14	13	12	12	12	11	11
10	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
30	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10
40	24	23	22	22	21	20	19	19	18	17
50	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
7. 0	43	42	40	39	38	36	35	34	32	31
10	52	51	49	48	46	45	43	41	40	38
20	62	60	58	57	55	53	51	49	47	45
30	72	69	67	65	63	61	59	56	55	52
40	81	79	76	74	72	69	67	64	62	59
50	91	88	86	83	80	77	75	72	69	66
8. 0	100	97	95	91	89	86	83	80	76	73
10	110	107	104	100	97	94	90	87	84	80
20	119	116	113	109	106	102	98	95	91	87
30	129	125	122	118	114	110	106	102	98	94
40	138	134	131	127	123	119	114	110	106	102
50	148	144	140	135	131	127	123	118	114	109

Correction + : ajoutez au lever, retranchez du coucher.
Correction — : retranchez du lever, ajoutez au coucher.

INTER-VALLE	CORRECT. POUR LES LEVERS ET COUCHERS DE LA LUNE									
	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
3.30	112	107	102	96	90	84	77	69	62	54
40	105	100	95	90	84	78	72	64	58	50
50	98	93	88	83	78	73	67	59	53	47
4. 0	91	87	82	77	72	67	62	55	49	43
10	84	80	76	71	67	62	57	50	45	39
20	77	73	69	65	61	57	52	46	41	36
30	70	67	63	59	55	51	47	41	37	32
40	63	60	57	54	50	46	42	37	33	29
50	56	54	51	48	44	41	38	33	29	26
5. 0	50	47	45	42	39	36	33	29	26	22
10	43	41	39	36	34	31	29	25	22	19
20	36	34	33	31	29	26	24	20	18	16
30	30	28	27	25	23	22	20	17	15	13
40	23	22	21	19	18	17	15	13	11	10
50	17	16	15	14	13	12	11	9	8	7
6. 0	10	9	9	8	8	7	6	5	4	4
10	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
30	10	9	9	8	8	7	7	7	7	6
40	16	16	15	14	13	12	11	11	10	9
50	23	22	20	19	18	17	16	15	14	12
7. 0	30	28	26	25	23	22	20	19	17	15
10	36	34	32	30	28	26	24	23	21	18
20	43	41	39	36	34	31	29	28	24	21
30	50	47	45	42	39	36	34	32	28	24
40	56	53	51	48	44	41	38	36	32	28
50	63	60	57	53	50	46	43	40	36	31
8. 0	70	66	63	59	55	51	47	44	40	35
10	76	73	69	65	61	56	52	49	43	38
20	83	79	75	71	66	62	57	53	48	42
30	90	86	82	77	72	67	62	58	52	45
40	97	93	88	83	78	72	67	62	56	49
50	104	99	94	89	84	77	72	67	60	53

Correction + : ajoutez au lever, retranchez du coucher.
Correction — : retranchez du lever, ajoutez au coucher.

INTERVALLE	CORRECT. POUR LES LEVERS ET COUCHERS DE LA LUNE										
	40°	42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
3.30	46	37	28	17	6	8	21	36	51	67	85
40	43	35	26	16	5	7	20	33	47	62	79
50	39	32	24	15	5	6	18	30	44	58	74
4. 0	36	29	22	13	4	6	17	28	40	53	68
10	33	27	20	12	4	5	15	25	37	49	62
20	30	24	18	11	3	5	14	23	33	45	57
30	27	22	16	10	3	4	12	21	30	40	52
40	24	20	14	9	3	4	11	19	27	36	46
50	21	17	13	8	2	3	10	17	24	32	41
5. 0	19	15	11	7	2	3	8	14	21	28	36
10	16	13	9	6	2	3	7	12	18	24	31
20	13	11	8	5	2	2	6	10	15	20	26
30	11	9	6	4	1	2	5	8	12	16	21
40	8	7	5	3	1	1	4	6	9	12	16
50	6	5	3	2	1	1	3	4	6	9	11
6. 0	3	2	2	1	0	0	1	2	3	5	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
20	2	2	1	1	0	0	1	2	2	3	4
30	5	4	3	2	1	1	2	4	5	7	9
40	7	6	4	3	1	1	3	6	8	11	14
50	10	8	6	4	1	2	4	8	11	15	19
7. 0	13	10	7	5	2	2	6	10	14	19	24
10	15	12	9	5	2	2	7	12	17	22	29
20	18	14	11	6	2	3	8	14	20	26	34
30	21	17	12	7	2	3	9	16	23	31	39
40	23	19	14	9	3	4	11	18	26	35	44
50	26	21	16	10	3	4	12	20	29	39	50
8. 0	29	23	17	11	3	5	13	22	32	43	55
10	32	26	19	12	4	5	15	24	35	47	60
20	35	28	21	13	4	6	16	27	39	51	66
30	38	31	23	14	4	6	17	29	42	56	71
40	42	34	25	15	5	7	19	32	46	61	77
50	45	36	27	17	5	7	21	35	49	65	83

Correction + : ajoutez au lever, retranchez du coucher.
Correction — : retranchez du lever, ajoutez au coucher.

TERRE

La Terre, abstraction faite des irrégularités de sa surface, est un sphéroïde entouré d'une atmosphère dont la hauteur dépasse 100^{km}.

Aplatissement. — On a constaté, en mesurant des arcs de méridien à différentes latitudes, que la longueur de l'arc de 1° allait en croissant de l'équateur au pôle. La comparaison des longueurs du pendule à secondes, observées à différentes latitudes, conduit au même résultat. Le méridien terrestre est donc aplati vers les pôles. Cet aplatissement est dû à l'action de la force centrifuge qui, dans l'hypothèse de la fluidité primitive, tend à écarter les molécules terrestres de l'axe de rotation et qui, par suite, a produit le renflement équatorial.

En désignant par a le demi-grand axe, par b le demi-petit axe du méridien terrestre, l'aplatissement est représenté par $\frac{a-b}{a}$.

Dimensions. — On sait que les premières données sérieuses ont été fournies par les mesures d'arcs de méridien, entreprises au XVIIIe siècle par les astronomes français (méridienne de France, mesurée à plusieurs reprises; arcs du Pérou et de la Laponie). Mais les procédés ont été sans cesse perfectionnés et les matériaux que les géodésiens ont réunis depuis le commencement du XIXe siècle offrent une précision de plus en plus grande. La plupart des pays de l'Europe ont participé à ce mouvement, l'Amérique et l'Afrique elles-mêmes s'y sont associées. On dispose aujourd'hui d'un certain nombre d'arcs de méridien ou de parallèle d'une amplitude considérable. Ce sont, pour ne citer que les plus importants, et en commençant par les arcs de méridien :

L'arc anglo-français, qui, de Laghouat aux Shetland, embrasse maintenant 28° de latitude;

L'arc russe, qui a 25°, du Danube à l'océan Glacial;

L'arc indien, qui a 24°, entre les latitudes de 8° et de 32° N;

Les arcs américains, les uns déjà terminés, les autres en cours d'exécution (un arc de méridien, un arc de parallèle transcontinental, à la latitude 39°, qui embrasse 49° de longitude; l'arc oriental oblique, qui s'étend du Canada au golfe du Mexique; l'arc occidental oblique, en Californie);

L'arc de parallèle qui traverse l'Hindoustan à la latitude de 24°;

L'arc de parallèle qui traverse l'Europe, de Valentia à Omsk, par 52° de latitude (il embrasse 69° de longitude qui valent 42° de latitude);

L'arc africain que les Anglais se proposent d'étendre du Cap jusqu'au Caire.

A ces données s'ajoute maintenant l'arc de Quito, qui a été mesuré tout récemment par les officiers français chargés de la revision de l'arc du Pérou, tandis qu'une mission russo-suédoise mesurait un arc au Spitzberg, qui doit remplacer celui de la Laponie.

En attendant que ces vastes réseaux aient pu être soumis à une discussion d'ensemble, nous possédons les résultats obtenus par divers géomètres qui ont tenté de déterminer les éléments de l'ellipsoïde terrestre en combinant entre elles quelques-unes des mesures d'arcs qu'ils avaient à leur disposition.

Voici les déterminations les plus connues (*a* rayon de l'équateur, *b* rayon du pôle) :

Auteur	Rayon *a*	Rayon *b*	Aplatissement
	m	m	
Bessel (1841)..	6377397	6356079	1 : 299
Clarke (1880)..	6378249	6356515	1 : 293,5
Faye (1880)....	6378393	6356549	1 : 292
Harkness (1891).	6377972	6356727	1 : 300

Les valeurs de l'aplatissement qu'on obtient par diverses combinaisons d'arcs, ou par la discussion de parties différentes du même arc, sont parfois assez discordantes.

Les observations du pendule donneraient, d'après M. Helmert, 1 : 298.

En adoptant les valeurs données par M. Faye, on trouve :

Quart du méridien elliptique	$10\,002\,008^{m}$
Longueur moyenne de l'arc de 1° du méridien.	$111\,133^{m},4$
Circonférence équatoriale	$40\,076\,625^{m}$
Superficie en kilomètres carrés...	510082000
Volume en millions de kilomètres cubes	1083 260
Rayon d'une sphère ayant le même volume que la Terre....	$6\,371\,103^{m}$
Rayon d'une sphère ayant la même surface que la Terre...	$6\,371\,109^{m}$

Définition du mètre. — Le mètre est la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre. A l'époque où fut promulguée la loi qui créait le système métrique, l'ensemble des mesures géodésiques donnait pour le mètre la valeur $3^{p}11^{l},296$, ou $443^{l},296$ en prenant pour unité la toise dite *toise du Pérou* employée par Delambre et Méchain dans la mesure du méridien, à la fin du XVIIIe siècle. C'est cette valeur que les législateurs avaient alors adoptée pour la longueur du mètre légal. D'après les mesures géodésiques modernes, la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre est plus grande que le mètre, tel qu'il est défini plus haut, d'environ $0^{m},0002$.

Le *mètre légal* est la longueur, à la température de zéro degré centigrade, du prototype interna-

tional, en Platine-Iridié, sanctionné par la Conférence générale des Poids et Mesures, tenue à Paris en 1889 et qui est déposé au Pavillon de Breteuil, à Sèvres. La copie n° 8 de ce prototype international, déposée aux Archives nationales, est l'étalon légal pour la France. Ce nouvel étalon diffère très peu de l'ancien.

Gravité, pesanteur. — En vertu de la loi connue de l'attraction ou de la gravitation universelle, deux corps quelconques exercent l'un sur l'autre une attraction directement proportionnelle aux masses de ces corps et en raison inverse du carré de leur distance. Par suite, la masse terrestre exerce sur tous les corps de sa surface une attraction qui est la cause de la chute des corps. Dans le vide, tous les corps, quelle que soit leur densité, tombent avec la même vitesse uniformément accélérée.

La valeur de l'accélération par seconde, à Paris, réduite au vide et au niveau de la mer, a été trouvée égale à $9^m,810$.

Cette accélération, qui représente la pesanteur apparente, varie suivant les lieux, pour deux raisons : d'abord, parce que la pesanteur g est la résultante de la gravité G, qui provient de l'attraction terrestre et de la force centrifuge produite par la rotation diurne ; ensuite, parce que la Terre est un sphéroïde aplati.

L'observation, d'accord avec la théorie, a montré que l'intensité de la pesanteur va en croissant de l'équateur vers les pôles, et que l'accroissement est proportionnel au carré du sinus de la latitude.

Pour mesurer les variations de la pesanteur à la surface du globe, on emploie de préférence le pendule à secondes. En effet, la durée d'oscillation T d'un pendule de longueur L étant liée à l'intensité g

par la relation

$$T^2 = \pi^2 \frac{L}{g},$$

on voit qu'il suffit de mesurer T pour obtenir g. En faisant $T = 1$, on trouve $l = \frac{g}{\pi^2}$ pour la longueur du pendule à secondes.

Dans un lieu dont la latitude est λ, on a :

$$l = 0^m,99998\,(1 + 0,005\,300 \sin^2 \lambda),$$
$$g = 9^m,7806\,(1 + 0,005\,300 \sin^2 \lambda),$$

ou bien

$$l = 0^m,99361 - 0^m,002\,626 \cos 2\lambda,$$
$$g = 9^m,8065 - 0^m,02\,592 \cos 2\lambda.$$

De ces formules on déduit les nombres suivants :

Latitude	Longueur du pendule à secondes	Intensité de la pesanteur
o	m	m
0.....	0,99098	9,7806
45.....	0,99361	9,8065
90.....	0,99624	9,8324

Pour Paris, on trouve

48° 50′,2....	0,99396	9,8100

Ces expressions de l et de g, qui résultent de la discussion d'un très grand nombre d'observations du pendule, ont été établies en réduisant préalablement les observations au niveau de la mer. La réduction se fait en tenant compte de l'altitude et aussi de l'attraction exercée par les masses interposées entre la station et la surface de niveau zéro.

Variation avec l'altitude. — L'intensité de l'attraction terrestre, étant en raison inverse du carré

de la distance au centre, diminue à mesure qu'on s'élève, et la diminution qui correspond à l'altitude h est représentée par le facteur $\left(1 - \frac{2h}{R}\right)$, en désignant par R le rayon de la Terre. La réduction au niveau de la mer s'obtient donc en multipliant par $\left(1 + \frac{2h}{R}\right)$.

Ce raisonnement suppose que l'observateur s'élève librement dans l'atmosphère, par exemple en ballon; mais le plus souvent il ne quitte pas le sol, il s'établit sur un plateau, sur une montagne, ou dans une île, et il faut tenir compte des masses dont l'attraction peut renforcer l'intensité normale de la pesanteur.

D'après Bouguer, l'attraction d'un plateau ou d'un continent s'obtient en multipliant g par le facteur $\frac{3}{2} f \frac{h}{R}$, où f est le rapport de la densité des couches superficielles à la densité moyenne de la Terre, qui ne diffère pas beaucoup de 5,5. Il s'ensuit qu'il faut, dans le facteur de réduction, remplacer le terme $\frac{2h}{R}$ par $\frac{2h}{R}\left(1 - \frac{3}{4} f\right)$. En prenant, tour à tour, $f = 0{,}4$ et $f = 0{,}5$, on trouve que cela revient à multiplier la correction $\frac{2h}{R}$ par 0,7 ou 0,6. C'est le premier de ces deux nombres qui s'accorde le mieux avec les observations modernes.

Il faut enfin corriger la valeur observée de g des attractions dites *topographiques*, causées par les creux et les reliefs du terrain où se trouve la station. En appliquant ces diverses corrections, on trouve finalement

$$g = g_{\text{obs.}}\left(1 + 0{,}7\,\frac{2h}{R}\right) - \text{attr. top.}$$

Il faut, toutefois, faire remarquer que, dans beaucoup de cas, ainsi qu'on l'a constaté dans l'Inde anglaise et ailleurs, la formule de Bouguer donne des valeurs trop faibles, et que les observations sont mieux représentées si l'on supprime la correction qui dépend de f, en conservant simplement le terme $\frac{2h}{R}$. Les choses se passent comme si l'attraction des massifs visibles était compensée par un déficit souterrain. Sans invoquer l'existence de vastes cavités, on peut expliquer cette compensation, plus ou moins complète, en admettant, avec Airy, que les massifs flottent sur une couche liquide ou plastique, plus dense, où ils enfoncent par leur base, de manière à réaliser un équilibre *isostatique*.

Variation avec la profondeur. — L'attraction d'une sphère homogène (ou formée de couches homogènes) sur un point intérieur, situé à la distance r du centre, se réduit à l'attraction du noyau sphérique du rayon r : il s'ensuit qu'elle est proportionnelle à r et à la densité moyenne de ce noyau. Dans l'hypothèse d'une densité constante, elle est simplement proportionnelle à r, et elle diminue de la surface au centre.

Si la Terre était homogène, l'intensité de la pesanteur, dans les mines profondes, serait donc plus faible qu'à la surface. C'est le contraire qui s'observe. Airy a constaté, dans les mines de Harton (385^m), que le pendule y faisait, en 24 heures, au moins 2 oscillations de plus. Des observations analogues ont été faites dans d'autres mines. On peut en conclure que la densité de la Terre va en augmentant de la surface au centre.

La loi hypothétique

$$D = 10 - 7{,}5\, r^2$$

(D densité, r distance au centre, en fraction du rayon terrestre) donnerait, pour la gravité g' à la distance r,

$$g' = g(1,82r - 0,82r^3).$$

D'après cette formule, on aurait $g' = g$ pour $r = 1$ et pour $r = 0,71$ (à la surface et à la profondeur 0,29) avec un maximum pour $r = 0,86$ (profondeur 0,14), où la pesanteur s'est accrue d'environ 4 pour 100; elle diminue ensuite jusqu'au centre, où elle est nulle.

Densité de la Terre. — La mesure directe de l'attraction qui s'exerce entre deux masses de poids connu à une distance déterminée a permis de calculer, par une simple proportion, la masse de la Terre; car le poids d'une masse donnée est l'attraction qu'exerce la Terre sur ce corps, à une distance égale au rayon terrestre. L'expérience a été faite par Cavendish, en 1798, et répétée plus tard par d'autres physiciens (Reich, Baily, Cornu et Baille, Jolly, Poynting, Richarz, Wilsing, Boys, Braun), soit avec la balance de torsion, soit avec la balance ordinaire, à fléau horizontal ou vertical. La discussion des résultats donne, pour la *densité moyenne* de la Terre, rapportée à l'eau, un chiffre voisin de 5,50; en d'autres termes, la masse de la Terre équivaut à celle d'une sphère homogène de même dimension, dont la densité serait 5,5.

On a aussi tenté d'évaluer la masse de la Terre en mesurant la déviation du fil à plomb ou la variation du pendule, causées par l'attraction des montagnes; mais cette méthode ne donne pas de bons résultats, à cause de la difficulté de connaître exactement la structure des couches superficielles.

La densité des roches composant la croûte terrestre est voisine de 2,5; c'est à peine la moitié de

la densité moyenne de la Terre. Il faut donc que la partie intérieure du globe soit composée de matières très lourdes, et au centre la densité devient probablement 10 ou 11, approchant de celle du plomb. On a proposé diverses formules pour représenter la loi de ces densités; l'une des plus simples est celle dont la forme a été indiquée par E. Roche, et qui peut s'écrire

$$D = 10 - 7{,}5\, r^2,$$

en désignant par r la distance au centre, exprimée en fraction du rayon terrestre. Les coefficients numériques peuvent être déterminés approximativement par la considération de certains phénomènes, tels que la précession des équinoxes, en ayant égard à ce fait, aujourd'hui bien établi, que la Terre n'est pas un corps absolument rigide, mais qu'elle a seulement la rigidité de l'acier.

D'après la formule, la densité serait 2,5 à la surface et 10,0 au centre, la densité moyenne étant 5,5. On peut alors se demander si le noyau intérieur est solide ou liquide. Mais la température et la pression augmentent d'une manière si prodigieuse, de la surface au centre, qu'on ne sait plus comment définir l'état de la matière soumise à de telles forces, les lois connues, qui reposent sur des expériences de laboratoire, étant à peine applicables aux conditions excessives qu'on rencontre ici.

TABLES

pour calculer les hauteurs par les observations barométriques, PAR M. RADAU.

Les hauteurs ou différences de niveau qu'on obtient par l'observation du baromètre sont loin d'être exactes à 1^{m} près; elles comportent encore une incertitude d'une dizaine de mètres lorsqu'elles résultent de séries d'observations simultanées. C'est que les formules dont on fait usage reposent nécessairement sur l'hypothèse d'un équilibre statique de l'atmosphère, qui existe rarement; ellés ne peuvent donner une approximation suffisante qu'à des époques de grand calme, et si la distance horizontale des stations n'est pas trop grande. Mais les hauteurs calculées varient encore avec la saison et avec l'heure du jour, et ce n'est qu'en tenant compte de ces fluctuations qu'on peut arriver à des résultats satisfaisants, à l'aide de longues séries, faites dans des stations fixes. Il convient alors de noter, en dehors de l'état du baromètre et du thermomètre, la tension de la vapeur d'eau.

On suppose ici, bien entendu, que les observations sont faites avec un baromètre à mercure; les baromètres anéroïdes, si portatifs et si commodes, conduisent souvent à des erreurs très graves, lorsque les pressions qu'il s'agit de mesurer varient entre de grandes limites.

Si les différences de niveau, déduites d'observations simultanées, sont déjà sujettes à erreur, l'incertitude de l'altitude absolue d'une station isolée est nécessairement beaucoup plus grande, puisqu'on est obligé, pour la calculer, de faire une

hypothèse sur l'état du baromètre au niveau de la mer.

Ces considérations feront comprendre qu'il y a lieu d'abréger le calcul des hauteurs par l'emploi de Tables d'une forme aussi simple que possible.

Soient B, B′ les pressions barométriques et T, T′ les températures de l'air, observées en deux stations. Si la différence de niveau Z n'est pas très grande, on peut l'obtenir, suivant la remarque de Babinet, par la formule

$$Z = 16000^{m}\left(1 + 2\frac{T + T'}{1000}\right)\frac{B - B'}{B + B'}.$$

Mais cette expression, qui résulte du développement de $\log\frac{B}{B'}$, donne des valeurs trop petites quand Z dépasse 1000^{m}. Il vaut mieux s'en tenir à la formule de Laplace, qui, tout en étant la plus commode, est aussi exacte que le comportent les données du problème. Pour la réduire en Tables, on peut lui donner la forme suivante :

$$Z = (A' - A)\left(1 + 2\frac{T + T' + \lambda}{1000}\right).$$

A, A′ sont les altitudes approchées des deux stations, qu'on trouve, dans la Table I, en regard des pressions B, B′ ; T, T′ sont les températures de l'air (les lettres accentuées se rapportent à la station supérieure). La petite correction $\lambda = 1,32 \cos 2L$ qui dépend de la latitude L et s'ajoute à la somme des températures est donnée par la Table II.

Les nombres de la Table I donnent, avec l'argument B, les valeurs de l'expression

$$A = 18382 \log\frac{760}{B} + \frac{1}{6366200}\left(18382 \log\frac{760}{B}\right)^{2}$$

qui représente l'altitude d'une station, en supposant que le baromètre marque 760^{mm} au niveau de la mer, que l'air est à zéro et qu'on opère sous la latitude de 45°. La différence de niveau $A' - A$ qui correspond aux pressions observées B, B' dépend surtout de $\log \frac{B}{B'}$; elle est pratiquement indépendante de toute hypothèse sur l'état du baromètre au niveau de la mer; elle offre donc plus de certitude que l'altitude absolue A qui se déduit d'une observation isolée. On peut toutefois obtenir une altitude absolue un peu plus exacte, lorsqu'on connaît à peu près la pression atmosphérique au niveau de la mer, pour la région du globe et l'époque de l'année où l'observation isolée a été faite, car on peut alors calculer cette altitude comme une différence de niveau, avec la pression connue B et la pression observée B'.

On suppose ici que le baromètre a été *réduit à zéro*, en prenant 0,000163 4 pour la différence des coefficients de dilatation du mercure et du laiton (*voir* p. 145). Si cette réduction n'a pas été faite, il suffit d'ajouter à la différence $A' - A$ la correction $-1^{m},30\,(t - t')$, où t, t' sont les températures du baromètre.

Ayant ainsi obtenu, à l'aide de la Table I, la valeur approchée $(A' - A)$ de la différence de niveau Z, on en trouvera la valeur définitive en ajoutant la correction de température, qui est le produit de $\frac{A' - A}{1000}$ par $2(T + T' + \lambda)$.

Au point de vue de la théorie, il serait plus exact de remplacer le coefficient 18382 par 18'451 et le facteur $2\frac{T + T'}{1000}$ ou $0{,}004\,\frac{T + T'}{2}$ par $0{,}00367\,(T + \varphi)_m$, où $(T + \varphi)_m$ représente la valeur moyenne de T, aug-

mentée de celle de la correction d'humidité

$$\varphi = 100 \frac{f}{B},$$

qui dépend du rapport de la tension f de la vapeur à la pression totale B. Mais, si l'on réfléchit à l'incertitude que la loi de décroissance, très variable, de la température avec l'altitude introduit dans la détermination des hauteurs, on sera disposé à se contenter, avec Laplace, des nombres empiriques qu'il a adoptés, en négligeant l'humidité et portant le coefficient de dilatation de l'air à 0,004 (1).

Type du calcul.

Différence de niveau entre Genève et le Mont-Blanc (latitude moyenne, 46°). Le 29 août 1844, Bravais et Martins ont observé

	A Genève.	Au Mont-Blanc.
Hauteur du baromètre.	$B = 729^{mm},65$	$B' = 424^{mm},05$
Therm. du baromètre.	$t = 18°,6$	$t' = -4°,2$
Thermomètre libre ...	$T = 19°,3$	$T' = -7°,6$

En réduisant à zéro, on aurait

$$B = 727,44, \qquad B' = 424,34$$

et la Table I donnerait : pour

$$B' = 424,34 \ldots\ldots \quad A' = 4655,9$$

pour

$$B = 727,44 \ldots\ldots \quad A = 349,6$$

$$\text{Différence} \ldots \quad 4306,3$$

(1) *Voir*, à ce sujet, une Note insérée au *Bulletin astronomique*, avril 1886.

Si l'on préfère se servir des pressions observées, la même Table donne : pour

$$B' = 424,05 \ldots\ldots \quad A' = 4661,4$$

pour

$$B = 729,65 \ldots\ldots \quad A = 325,4$$

$$\text{Différence} \ldots \quad 4336,0$$

Ensuite,

$$t - t' = 22^\circ,8 \text{ et } -22,8 \times 1,3 = -29,6$$

$$\text{Diff. corr.} \ldots \quad 4306,4$$

On a ainsi la première hauteur approchée,

$$a = 4306,4.$$

Ensuite

$$T + T' = 11^\circ,7$$

et la Table II donne, pour $L = 46^\circ$,

$$\lambda = -0^\circ,05;$$

la correction de température devient

$$\frac{a}{1000} 2(T + T' + \lambda) = 4,306 \times 23,30 = +100,3.$$

Par conséquent :

	m
a.....	4306,4
Corr.....	+100,3
Z.....	4406,7

Cette différence de niveau étant augmentée de 408^m pour l'altitude de l'observatoire de Genève et de 1^m pour la réduction au sommet, on trouve $4815^m,7$ pour l'altitude du Mont-Blanc.

D'après les meilleures déterminations, l'altitude du Mont-Blanc est de 4810^m. L'approximation obtenue en 1844 est donc très remarquable ; une erreur de 20^m n'aurait été que fort naturelle. En effet, le

calcul a été fait en prenant pour la température moyenne de la couche d'air de 4400^m la demi-somme des températures observées en bas et en haut; une erreur de $1°$, très admissible, eût entraîné une erreur de 17^m sur le résultat.

Si, pour calculer la hauteur de la montagne, on n'avait que l'observation du sommet, il faudrait faire une hypothèse sur la pression et la température au niveau de la mer. En prenant $B = 760$, la Table I donne $A = 0$ et, avec $B' = 424,34$,

$$A' = 4656.$$

C'est la première hauteur approchée. On a ici $B - B' = 336$ et, en admettant que la température de l'air augmente, avec la pression, de $9°$ pour 100^{mm}, l'accroissement est de $30°,2$; par conséquent,

$$T' = -7°,6, \qquad T = T' + 30°,2 = 22°,6,$$
$$T + T' = 15°,0,$$

$$\text{Corr. temp.....} \quad 4,656 \times 30 = \begin{array}{r} 140^m \\ \underline{4656} \\ Z = 4796 \end{array}$$

En ajoutant 1^m pour la réduction au sommet, on aurait $Z = 4797^m$. Cette altitude est un peu trop faible; on arriverait à 4810^m avec $B = 761,2$. Mais l'incertitude de la valeur de B étant de quelques millimètres et celle de la température T de quelques degrés, on voit facilement qu'une altitude obtenue de cette manière peut très bien être en erreur de plus de 50^m. Il faut donc, autant que possible, appuyer les déterminations barométriques des hauteurs sur des observations simultanées, faites dans une station peu élevée.

Les Tables que nous donnons ici pour le calcul des hauteurs supposent que les observations ont été faites avec un baromètre à mercure. Le coefficient

18382 a été obtenu en augmentant de $\frac{1}{400}$ celui de Ramond et de Laplace (18336), pour tenir compte de la diminution de la pesanteur dans la verticale, qui modifie la longueur de la colonne mercurielle. Mais cette correction n'est plus justifiée lorsqu'on fait usage de baromètres anéroïdes ou d'hypsomètres. Dans ces cas, les nombres A doivent être réduits de $\frac{1}{400}$.

L'hypsomètre ou thermomètre à eau bouillante fait connaître la pression atmosphérique par la température de la vapeur. L'usage de cet instrument se recommande par la facilité du transport. Il y a aussi lieu de remarquer que le point d'ébullition de l'eau s'abaisse assez régulièrement de 1° G. pour 300^{m} d'altitude, ce qui permet de marquer directement sur la tige du thermomètre les altitudes A. Voici d'ailleurs quelques valeurs de la température d'ébullition H et de l'écart (100° — H) qui correspondent à des divisions de l'échelle des altitudes :

A	H	100° — H	A	H	100° — H
m	°	°	m	°	°
— 500	101,76	— 1,76	3000	89,80	10,20
0	100,00	0	3500	88,17	11,83
+ 500	98,25	+ 1,75	4000	86,55	13,45
1000	96,52	3,48	4500	84,94	15,06
1500	94,82	5,18	5000	83,36	16,64
2000	93,13	6,87	5500	81,79	18,21
2500	91,46	8,54	6000	80,23	19,77
3000	89,80	10,20	7000	77,17	22,83

Une Table hypsométrique, calculée pour les dixièmes de degré, fait partie de nos *Tables pour le calcul des hauteurs* (Paris, Gauthier-Villars).

TABLE I

Altitudes approchées

(ARGUMENT BAROMÈTRE)

B	A	B	A	B	A	B	A
245	9050,3	276	8096,5	307	7244,7	338	6475,1
246	9017,7	277	8067,6	308	7218,7	339	6451,5
247	8985,2	278	8038,8	309	7192,8	340	6427,9
248	8952,9	279	8010,0	310	7166,9	341	6404,4
249	8920,7	280	7981,4	311	7141,1	342	6381,0
250	8888,6	281	7952,9	312	7115,4	343	6357,7
251	8856,6	282	7924,4	313	7089,8	344	6334,4
252	8824,8	283	7896,1	314	7064,3	345	6311,2
253	8793,1	284	7867,9	315	7038,9	346	6288,1
254	8761,5	285	7839,7	316	7013,5	347	6265,0
255	8730,0	286	7811,7	317	6988,2	348	6242,0
256	8698,7	287	7783,8	318	6963,0	349	6219,0
257	8667,5	288	7755,9	319	6937,9	350	6196,1
258	8636,4	289	7728,2	320	6912,9	351	6173,3
259	8605,4	290	7700,6	321	6887,9	352	6150,5
260	8574,6	291	7673,0	322	6863,0	353	6127,8
261	8543,9	292	7645,6	323	6838,2	354	6105,2
262	8513,3	293	7618,2	324	6813,5	355	6082,6
263	8482,8	294	7590,9	325	6788,8	356	6060,1
264	8452,4	295	7563,8	326	6764,3	357	6037,6
265	8422,1	296	7536,7	327	6739,8	358	6015,3
266	8391,9	297	7509,7	328	6715,4	359	5993,0
267	8361,9	298	7482,8	329	6691,1	360	5970,7
268	8332,0	299	7456,0	330	6666,8	361	5948,5
269	8302,2	300	7429,3	331	6642,6	362	5926,4
270	8272,5	301	7402,7	332	6618,5	363	5904,3
271	8242,9	302	7376,1	333	6594,4	364	5882,3
272	8213,4	303	7349,7	334	6570,4	365	5860,4
273	8184,0	304	7323,3	335	6546,5	366	5838,5
274	8154,7	305	7297,0	336	6522,6	367	5816,7
275	8125,6	306	7270,8	337	6498,8	368	5794,9
276	8096,5	307	7244,7	338	6475,1	369	5773,2

TABLE I (suite)

B	A	B	A	B	A	B	A
369	5773,2	405	5028,8	441	4348,0	477	3720,8
370	5751,6	406	5009,1	442	4329,9	478	3704,1
371	5730,0	407	4989,4	443	4311,8	479	3687,4
372	5708,5	408	4969,8	444	4293,8	480	3670,7
373	5687,0	409	4950,2	445	4275,8	481	3654,1
374	5665,6	410	4930,7	446	4257,8	482	3637,5
375	5644,2	411	4911,2	447	4239,9	483	3620,9
376	5622,9	412	4891,8	448	4222,1	484	3604,4
377	5601,7	413	4872,4	449	4204,3	485	3587,9
378	5580,6	414	4853,1	450	4186,5	486	3571,4
379	5559,5	415	4833,8	451	4168,7	487	3555,0
380	5538,4	416	4814,6	452	4151,0	488	3538,6
381	5517,4	417	4795,4	453	4133,4	489	3522,3
382	5496,4	418	4776,3	454	4115,8	490	3505,9
383	5475,5	419	4757,2	455	4098,2	491	3489,6
384	5454,6	420	4738,1	456	4080,6	492	3473,3
385	5433,8	421	4719,1	457	4063,1	493	3457,1
386	5413,0	422	4700,1	458	4045,6	494	3440,9
387	5392,3	423	4681,2	459	4028,2	495	3424,7
388	5371,7	424	4662,3	460	4010,8	496	3408,6
389	5351,1	425	4643,5	461	3993,4	497	3392,5
390	5330,6	426	4624,7	462	3976,1	498	3376,4
391	5310,1	427	4606,0	463	3958,8	499	3360,4
392	5289,7	428	4587,3	464	3941,6	500	3344,4
393	5269,3	429	4568,6	465	3924,4	501	3328,4
394	5249,0	430	4550,0	466	3907,2	502	3312,5
395	5228,7	431	4531,4	467	3890,1	503	3296,6
396	5208,5	432	4512,9	468	3873,0	504	3280,7
397	5188,4	433	4494,4	469	3855,9	505	3264,9
398	5168,3	434	4476,0	470	3838,9	506	3249,1
399	5148,2	435	4457,6	471	3821,9	507	3233,3
400	5128,2	436	4439,2	472	3805,0	508	3217,5
401	5108,2	437	4420,9	473	3788,1	509	3201,8
402	5088,3	438	4402,6	474	3771,2	510	3186,1
403	5068,4	439	4384,4	475	3754,4	511	3170,5
404	5048,6	440	4366,2	476	3737,6	512	3154,9
405	5028,8	441	4348,0	477	3720,8	513	3139,3

TABLE I (suite)

B	A	B	A	B	A	B	A
513	3139,3	549	2597,3	585	2089,9	621	1612,9
514	3123,7	550	2582,8	586	2076,3	622	1600,0
515	3108,2	551	2568,3	587	2062,7	623	1587,2
516	3092,7	552	2553,8	588	2049,1	624	1574,4
517	3077,2	553	2539,3	589	2035,5	625	1561,6
518	3061,8	554	2524,9	590	2021,9	626	1548,8
519	3046,4	555	2510,5	591	2008,4	627	1536,1
520	3031,0	556	2496,1	592	1994,9	628	1523,4
521	3015,6	557	2481,7	593	1981,4	629	1510,7
522	3000,3	558	2467,4	594	1968,0	630	1498,0
523	2985,0	559	2453,1	595	1954,6	631	1485,3
524	2969,7	560	2438,8	596	1941,2	632	1472,7
525	2954,5	561	2424,6	597	1927,8	633	1460,0
526	2939,3	562	2410,4	598	1914,4	634	1447,4
527	2924,1	563	2396,2	599	1901,0	635	1434,8
528	2909,0	564	2382,0	600	1887,7	636	1422,3
529	2893,9	565	2367,8	601	1874,4	637	1409,7
530	2878,8	566	2353,7	602	1861,1	638	1397,2
531	2863,7	567	2339,6	603	1847,8	639	1384,7
532	2848,7	568	2325,5	604	1834,6	640	1372,2
533	2833,7	569	2311,5	605	1821,4	641	1359,7
534	2818,7	570	2297,4	606	1808,2	642	1347,3
535	2803,7	571	2283,4	607	1795,0	643	1334,8
536	2788,8	572	2269,4	608	1781,9	644	1322,4
537	2773,9	573	2255,5	609	1768,8	645	1310,0
538	2759,0	574	2241,6	610	1755,7	646	1297,7
539	2744,2	575	2227,7	611	1742,6	647	1285,3
540	2729,4	576	2213,8	612	1729,5	648	1273,0
541	2714,6	577	2199,9	613	1716,5	649	1260,7
542	2699,9	578	2186,1	614	1703,5	650	1248,4
543	2685,1	579	2172,3	615	1690,5	651	1236,1
544	2670,4	580	2158,5	616	1677,5	652	1223,8
545	2655,8	581	2144,7	617	1664,5	653	1211,6
546	2641,1	582	2131,0	618	1651,6	654	1199,4
547	2626,5	583	2117,3	619	1638,7	655	1187,2
548	2611,9	584	2103,6	620	1625,8	656	1175,0
549	2597,3	585	2089,9	621	1612,9	657	1162,8

TABLE I (fin).

B	A	B	A	B	A	B	A
657	1162,8	694	725,3	731	310,6	768	— 83,6
658	1150,7	695	713,8	732	299,7	769	— 94,0
659	1138,5	696	702,3	733	288,8	770	—104,4
660	1126,4	697	690,9	734	277,9	771	—114,7
661	1114,3	698	679,4	735	267,0	772	—125,1
662	1102,2	699	668,0	736	256,2	773	—135,4
663	1090,2	700	656,6	737	245,3	774	—145,7
664	1078,2	701	645,2	738	234,5	775	—156,0
665	1066,2	702	633,8	739	223,7	776	—166,3
666	1054,2	703	622,4	740	212,9	777	—176,6
667	1042,2	704	611,1	741	202,1	778	—186,9
668	1030,2	705	599,7	742	191,3	779	—197,1
669	1018,3	706	588,4	743	180,6	780	—207,4
670	1006,3	707	577,1	744	169,8	781	—217,6
671	994,4	708	565,8	745	159,1	782	—227,8
672	982,5	709	554,6	746	148,4	783	—238,0
673	970,7	710	543,3	747	137,7	784	—248,2
674	958,8	711	532,1	748	127,0	785	—258,4
675	947,0	712	520,8	749	116,4	786	—268,6
676	935,1	713	509,6	750	105,7	787	—278,7
677	923,3	714	498,4	751	95,1	788	—288,8
678	911,6	715	487,3	752	84,5	789	—299,0
679	899,8	716	476,1	753	73,9	790	—309,1
680	888,0	717	465,0	754	63,3	791	—319,2
681	876,3	718	453,8	755	52,7	792	—329,3
682	864,6	719	442,7	756	42,1	793	—339,4
683	852,9	720	431,6	757	31,6	794	—349,4
684	841,2	721	420,6	758	21,0	795	—359,5
685	829,5	722	409,5	759	10,5	796	—369,5
686	817,9	723	398,4	760	0,0	797	—379,5
687	806,3	724	387,4	761	—10,5	798	—389,5
688	794,6	725	376,4	762	—21,0	799	—399,5
689	783,0	726	365,4	763	—31,5	800	—409,5
690	771,5	727	354,4	764	—41,9	801	—419,5
691	759,9	728	343,4	765	—52,4	802	—429,4
692	748,3	729	332,5	766	—62,8	803	—439,4
693	736,8	730	321,5	767	—73,2	804	—449,3
694	725,3	731	310,6	768	—83,6	805	—459,2

TABLE II

Correction relative à la latitude L

(Positive de 0° à 45°, négative de 45° à 90°)

L	λ	L	L	λ	L
°	°	°	°	°	°
0	+1,32—	90	30	+0,66—	60
2	1,32	88	31	0,62	59
4	1,31	86	32	0,58	58
6	1,29	84	33	0,54	57
8	1,27	82	34	0,49	56
10	+1,24—	80	35	+0,45—	55
12	1,21	78	36	0,41	54
14	1,17	76	37	0,36	53
16	1,12	74	38	0,32	52
18	1,07	72	39	0,27	51
20	+1,01—	70	40	+0,23—	50
22	0,95	68	41	0,18	49
24	0,88	66	42	0,14	48
26	0,81	64	43	0,09	47
28	0,74	62	44	0,05	46
30	+0,66—	60	45	+0,00—	45

RÉDUCTION DU BAROMÈTRE

à zéro

et au niveau de la mer.

1° *Réduction à zéro.* — Soient B la hauteur du mercure, lue sur une échelle de laiton, et t la température du baromètre ; pour réduire à la température de zéro, on ajoute à B la correction

$$-0,000\,163\tfrac{1}{4}\,t\,B,$$

où 0,0001634 est la différence des coefficients de dilatation du mercure (0,0001818) et du laiton (0,0000184). La correction est soustractive pour $t > 0$, additive pour $t < 0$.

Nous avons indiqué, pendant quelques années, des moyens graphiques d'obtenir cette correction; mais la petitesse de l'échelle en rendait l'emploi un peu délicat. Il a donc paru préférable de donner une Table à double entrée, où l'on trouve la correction (en centièmes de millimètre) pour une série de valeurs de B et de t.

Exemple. — Hauteur B du baromètre, 736,10; sa température, $t = 16°,2$.

La Table donne :

Pour B = 736 et $t =$	10°.....	120
	6°.....	73
	0°,2....	2
	16°,2	195

La réduction cherchée est donc $-1,95$ et la hauteur, réduite à zéro, 734,15.

2° *Réduction au niveau de la mer.* — Cette réduction (utile en Météorologie pour comparer les pressions observées à diverses altitudes) consiste à calculer la pression que le baromètre marquerait au niveau de la mer, dans une station fictive située verticalement au-dessous. C'est le problème inverse de celui du calcul de l'altitude par une observation isolée, et il comporte la même indétermination, puisqu'il faut encore faire une hypothèse sur la température au niveau de la mer. On n'applique d'ailleurs cette réduction qu'aux basses altitudes (inférieures à 500^m), et l'on suppose alors que la température décroît à raison de 1° C pour 180^m.

Les données sont ici : l'altitude Z de la station

qui est connue, la hauteur B du baromètre (réduite à zéro) et la température T de l'air ; on cherche la pression B_0 au niveau de la mer, la température correspondante T_0 étant, par hypothèse, égale à $T + \frac{Z}{180}$. La formule barométrique peut alors s'écrire

$$A - A_0 = Z\left(1 - 2\,\frac{T + T_0}{1000}\right),$$

ou bien, en remplaçant T_0 par sa valeur,

$$A_0 = A - Z + \left(\frac{Z}{300}\right)^2 + \frac{4Z}{1000}\,T.$$

Pour une station fixe, située à l'altitude de 200^m, on aurait

$$Z = 200 \qquad \text{et} \qquad A_0 = A - 199{,}56 + 0{,}8\,T.$$

La Table I donne d'abord, avec l'argument B, le nombre A, qui sert à calculer A_0; ensuite la même Table donne, avec A_0, la pression cherchée B_0.

Exemple. – Ayant observé, à 200^m au-dessus du niveau de la mer, la pression barométrique (réduite à zéro) $B = 734{,}2$ et la température $T = 11^\circ{,}8$, on demande la pression B_0 au niveau de la mer.

Avec $B = 734{,}2$, la Table I donne $A = 275{,}72$. On a

$$0{,}8\,T = 9{,}44,$$

$$A_0 = 275{,}72 - 199{,}56 + 9{,}44 = 85{,}60$$

et, avec $A_0 = 85{,}60$, la même Table donne

$$B_0 = 751{,}90.$$

C'est la pression cherchée.

Réduction du baromètre à zéro (centièmes de millimètre)

B	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	20°	30°	40°
380	06	12	19	25	31	37	43	50	56	62	124	186	248
390	06	13	19	25	32	38	45	51	57	64	127	191	255
400	07	13	20	26	33	39	46	52	59	65	131	196	261
410	07	13	20	27	33	40	47	54	60	67	134	201	268
420	07	14	21	27	34	41	48	55	62	69	137	206	275
430	07	14	21	28	35	42	49	56	63	70	141	211	281
440	07	14	22	29	36	43	50	58	65	72	144	216	288
450	07	15	22	29	37	44	51	59	66	74	147	221	294
460	08	15	23	30	38	45	53	60	68	75	150	225	301
470	08	15	23	31	38	46	54	61	69	77	154	230	307
480	08	16	24	31	39	47	55	63	71	78	157	235	314
490	08	16	24	32	40	48	56	64	72	80	160	240	320
500	08	16	25	33	41	49	57	65	74	82	163	245	327
510	08	17	25	33	42	50	58	67	75	83	167	250	333
520	08	17	25	34	42	51	59	68	76	85	170	255	340
530	09	17	26	35	43	52	61	69	78	87	173	260	346
540	09	18	26	35	44	53	62	71	79	88	176	265	353
550	09	18	27	36	45	54	63	72	81	90	180	270	359
560	09	18	27	37	46	55	64	73	82	92	183	275	366
570	09	19	28	37	47	56	65	75	84	93	186	279	373
580	09	19	28	38	47	57	66	76	85	95	190	284	379
590	10	19	29	39	48	58	67	77	87	96	193	289	386
600	10	20	29	39	49	59	69	78	88	98	196	294	39[illegible]
610	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	199	299	39[illegible]
620	10	20	30	41	51	61	71	81	91	101	203	304	40[illegible]
630	10	21	31	41	51	62	72	82	93	103	206	309	41[illegible]
640	10	21	31	42	52	63	73	84	94	105	209	314	41[illegible]
650	11	21	32	42	53	64	74	85	96	106	212	319	42[illegible]
660	11	22	32	43	54	65	75	86	97	108	216	324	43[illegible]
670	11	22	33	44	55	66	77	88	99	109	219	328	43[illegible]
680	11	22	33	44	56	67	78	89	100	111	222	333	44[illegible]
690	11	23	34	45	56	68	79	90	101	113	225	338	45[illegible]
700	11	23	34	46	57	69	80	92	103	114	229	343	45[illegible]
710	12	23	35	46	58	70	81	93	104	116	232	348	46[illegible]
720	12	24	35	47	59	71	82	94	106	118	235	353	47[illegible]
730	12	24	36	48	60	72	83	95	107	119	239	358	47[illegible]
740	12	24	36	48	60	73	85	97	109	121	242	363	48[illegible]
750	12	25	37	49	61	74	86	98	110	123	245	368	49[illegible]
760	12	25	37	50	62	75	87	99	112	124	248	373	49[illegible]
770	13	25	38	50	63	75	88	101	113	126	252	377	50[illegible]
780	13	25	38	51	64	76	89	102	115	127	255	382	5[illegible]

CONVERSION

en millimètres des hauteurs de baromètres anglais et français exprimées en pouces.

BAROM. ANGLAIS.			BAROM. ANGLAIS.			BAROM. FRANÇAIS.		
pouc.	dix.	mm	pouc.	dix	mm	pouc.	lig.	mm
24	0	609,59	27	4	695,95	26	0	703,82
	1	612,13		5	698,49		1	706,07
	2	614,67		6	701,03		2	708,33
	3	617,21		7	703,57		3	710,59
	4	619,75		8	706,11		4	712,84
	5	622,29		9	708,65		5	715,10
	6	624,83	28	0	711,19		6	717,36
	7	627,37		1	713,73		7	719,61
	8	629,91		2	716,27		8	721,86
	9	632,45		3	718,81		9	724,12
25	0	634,99		4	721,35		10	726,38
	1	637,53		5	723,89		11	728,63
	2	640,07		6	726,43	27	0	730,89
	3	642,61		7	728,97		1	733,15
	4	645,15		8	731,51		2	735,40
	5	647,69		9	734,05		3	737,66
	6	650,23	29	0	736,59		4	739,91
	7	652,77		1	739,13		5	742,17
	8	655,31		2	741,67		6	744,42
	9	657,85		3	744,21		7	746,68
26	0	660,39		4	746,75		8	748,94
	1	662,93		5	749,29		9	751,19
	2	665,47		6	751,83		10	753,45
	3	668,01		7	754,37		11	755,70
	4	670,55		8	756,91	28	0	757,96
	5	673,09		9	759,45		1	760,22
	6	675,63	30	0	761,99		2	762,47
	7	678,17		1	764,53		3	764,73
	8	680,71		2	767,07		4	766,98
	9	683,25		3	769,61		5	769,24
27	0	685,79		4	772,15		6	771,49
	1	688,33		5	774,69		7	773,75
	2	690,87		6	777,23		8	776,01
	3	693,41		7	779,77		9	778,26

Variation de la température.

Dans l'atmosphère. — On admet généralement que la température de l'air décroît en moyenne de 1° par 180^{m} d'élévation (ou de 5°,6 par 1000^{m}); mais ce chiffre varie avec le climat, avec la saison, avec l'heure de la journée et l'état du ciel; il diffère aussi selon qu'il a été obtenu en ballon ou sur une montagne. On constate parfois, dans les couches basses, un décroissement initial très rapide, de plus de 10° pour 1000^{m}, à partir du sol, et d'autres fois un décroissement très lent qui peut même devenir négatif, de sorte qu'il y a inversion ou renversement des températures, les couches inférieures étant plus froides que celles au-dessus. Ce phénomène, fréquent au printemps, amène ces gelées tardives si désastreuses pour l'agriculture.

Depuis quelques années, les ascensions aérostatiques, les ballons-sondes et les cerfs-volants ont beaucoup contribué à éclaircir cette question de la distribution des températures dans l'atmosphère. Les stations météorologiques qui se chargent des sondages aériens (Blue-Hill, Trappes, Halde, Tegel, etc.) ont fourni de précieux renseignements, confirmant ceux qu'on avait déjà tirés des observations recueillies au sommet de la tour Eiffel. On a pu ainsi étudier le décroissement de la température jusqu'à des altitudes de 16^{km}. Les séries très nombreuses qui ont été discutées par M. Teisserenc de Bort prouvent que, dans les couches basses, le décroissement est, en général, très faible, surtout pendant la nuit, et que l'inversion s'y produit d'une manière assez régulière. Dans les couches comprises entre 5^{km} et 11^{km}, le décroissement est, au contraire, très rapide; au-dessus, on rencontre une zone où la température cesse de décroître et qui semble s'étendre au

moins jusqu'à 16^{km}. Dans cette région le froid est très vif, la température s'éloigne peu de 60° au-dessous de zéro. Il est à présumer qu'ensuite elle recommence à baisser, et que la baisse ne s'arrête plus qu'à la limite de l'atmosphère, où elle atteint peut-être le zéro absolu.

Dans le sol. — La température des couches terrestres reste constante toute l'année à une certaine profondeur. D'après M. Becquerel, au Jardin des Plantes de Paris, cette constance se manifeste à 31^{m} au-dessous du sol. Ce chiffre varie suivant les climats; il est très faible dans les régions intertropicales.

Au-dessous de cette couche insensible au cours des saisons, la température croît à mesure qu'on s'enfonce dans les profondeurs de la Terre. Cet accroissement est variable en raison de la conductibilité des roches traversées, de l'action de l'air sur les éléments qui les composent, et aussi des infiltrations des eaux de la surface.

En Europe, on admettait autrefois 31^{m} pour l'épaisseur moyenne des couches du sol correspondant à une élévation de 1°. Ce chiffre a été trouvé de 42^{m} et de 55^{m} dans les mines de Saxe, de 86^{m} dans le district de Minas Geraës, au Brésil. D'après des recherches plus récentes, on peut le fixer à 23^{m} pour les mines métalliques, à 27^{m} pour les mines de charbon et les eaux artésiennes, mais les sondages n'ont pas encore dépassé la profondeur de 2000^{m}.

Dans la mer. — La température de la mer décroît à partir de la surface. A l'équateur, dans l'océan Atlantique, on trouve 26° à la surface, 10° à 500^{m}, et au fond, à 5000^{m}, à peu près 0°.

On ne saurait établir une loi de la variation de la température avec la profondeur; mais on peut noter

que, dans les eaux en communication directe avec les mers polaires, la température est d'environ 4° à 1000^{m} de profondeur.

Les mers fermées se comportent différemment; ainsi la Méditerranée a une température variable à la surface selon les saisons; mais au-dessous de 200^{m}, et jusqu'au fond, c'est-à-dire à plus de 2000^{m}, la température reste constante et est d'environ 13°. Cette température est celle de la surface en hiver, dans une partie de son étendue. Le fond de la Méditerranée est plus chaud de 10° que celui situé à la même profondeur dans l'océan Atlantique.

La température du fond des lacs très profonds est constante et d'environ 5°. On sait que l'eau douce a un maximum de densité à 4°, tandis que pour l'eau de mer ce maximum descend au-dessous de 0°.

POSITIONS
des observatoires astronomiques et météorologiques français.

NOM	LATITUDE boréale	LONGITUDE	ALTITUDE
	° ′ ″	° ′ ″	m
Abbadia	43.22.52	4. 5.15 O	69
Alger (Observatoire)	36.47.50	0.41.54 E	342
Alger (Hôtel de Ville)	36.47	0.44. E	38,5
Bagnères-de-Bigorre	43. 4	2.11. O	547
Besançon	47.14.59	3.39. 2 E	312
Bordeaux	44.50. 7	2.51.37 O	73
Brest (Ob. de la Marine)	48.23.32	6.49.50 O	41
Dunkerque (service du port)	51. 3	0. 2 E	6,9
Juvisy	48.41.37	0. 2 0 E	83
Lorient (Ob. de la Marine)	47.45	5.52 O	26
Lyon	45.41.41	2.26.54 E	299
Marseille (Nouv. Observ.)	43.18.19	3. 3.24 E	75
Meudon	48.48.18	0. 6.21 O	162
Mont Mounier (signal)	44. 9.18	4.38. 8 E	2740
Mont Ventoux	44.17	2.56 E	1900
Nantes	47.15	3.54 O	41,4
Nice	43.43.19	4.57.48 E	378
Parc Saint-Maur	48.48.34	0. 9.23 E	49,3*
Paris (Observatoire)	48.50.11	0. 0. 0	60,7
Paris (Montsouris)	48.49.18	0. 0. 5 O	77
Perpignan	42.42	0.33 E	31,7
Pic-du-Midi	42.56.17	2.11.48 O	2877
Puy-de-Dôme (plaine)	45.46	0.45 E	388
» (sommet)	45.46.28	0.37.47 E	1467
Rochefort (Obs. de la Marine)	45.57	3.18 O	8,9
Ste-Honorine-du-Fay	49. 5	2.50 O	118,3
Toulon (Ob. de la Marine)	43. 7.37	3.35.12 E	37
Toulouse	43.36.45	0.52.45 O	194

(*) Repère de la porte d'entrée (façade nord).

RÉFRACTION.

On donne ce nom à la déviation dans le plan vertical que l'atmosphère fait subir à la direction des rayons lumineux. L'effet de la réfraction est de faire paraître les objets plus élevés qu'ils ne le sont réellement au-dessus du plan de l'horizon.

Les Tables suivantes ont été calculées d'après les formules de Laplace par M. Caillet. On a adopté, comme Laplace, la constante $\alpha = 60'',616$, que Delambre a déduite d'un grand nombre d'observations astronomiques. Des déterminations récentes ont toutefois donné, pour cette constante, des valeurs plus faibles (en moyenne $60'',15$), qui conduiraient à diminuer un peu les réfractions calculées.

La Table I donne, pour la température de 10° C. et pour la pression barométrique $0^m,76$, des réfractions moyennes dont les navigateurs peuvent souvent se contenter.

La Table II donne les facteurs relatifs aux hauteurs du baromètre et du thermomètre, par le produit desquels on doit multiplier la réfraction moyenne pour avoir la réfraction qui répond réellement à la pression et à la température de l'air au moment de l'observation.

Exemple.—Hauteur observée 3°45′18″ ou 3°45′,3; baromètre $0^m,741$; thermomètre cent. + 9°,25.

La Table I donne : réfraction moyenne

Pour 3°45′,3..... 12′23″,07 = 743″,07

La Table II donne :

Baromètre.....	$0^m,741$	Facteur...	0,975
Thermomètre.....	+9°,25	Facteur...	1,003
Produit des facteurs.....			0,978

d'où 12′23″,07 × 0,978 = 12′6″,72.

TABLE I.

Réfraction pour baromètre 0m,760 et thermomètre centigrade + 10°.

HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION
° ′	′ ″	° ′	′ ″	° ′	′ ″	° ′	′ ″
0. 0	33.47,9	4.30	10.47,3	9. 0	5.53,7	13.30	3.58,5
10	31.55,2	40	10.28,9	10	5.47,6	40	3.55,6
20	30.10,4	50	10.11,4	20	5.41,7	50	3.52,7
30	28.33,2	5. 0	9.54,8	30	5.36,0	14. 0	3.50,0
40	27. 3,1	10	9.39,0	40	5.30,5	15. 0	3.34,5
50	25.39,6	20	9.23,9	50	5.25,2	16. 0	3.20,8
1. 0	24.22,3	30	9. 9,6	10. 0	5.20,0	17. 0	3. 8,6
10	23.10,7	40	8.55,9	10	5.15,0	18. 0	2.57,7
20	22. 4,3	50	8.42,8	20	5.10,1	19. 0	2.47,8
30	21. 2,7	6. 0	8.30,3	30	5. 5,4	20. 0	2.38,9
40	20. 5,6	10	8.18,3	40	5. 0,8	21. 0	2.30,8
50	19.12,5	20	8. 6,9	50	4.56,3	22. 0	2.23,4
2. 0	18.23,1	30	7.55,9	11. 0	4.51,9	23. 0	2.16,6
10	17.37,1	40	7.45,4	10	4.47,7	24. 0	2.10,3
20	16.54,2	50	7.35,3	20	4.43,5	25. 0	2. 4,4
30	16.14,1	7. 0	7.25,6	30	4.39,5	26. 0	1.59,0
40	15.36,7	10	7.16,3	40	4.35,6	27. 0	1.54,0
50	15. 1,6	20	7. 7,3	50	4.31,8	28. 0	1.49,3
3. 0	14.28,7	30	6.58,7	12. 0	4.28,1	29. 0	1.44,8
10	13.57,9	40	6.50,4	10	4.24,5	30. 0	1.40,7
20	13.28,9	50	6.42,4	20	4.20,9	31. 0	1.36,8
30	13. 1,6	8. 0	6.34 7	30	4.17,5	32. 0	1.33,1
40	12.35,9	10	6.27,2	40	4.14,1	33. 0	1.29,6
50	12.11,7	20	6.20,1	50	4.10,9	34. 0	1.26,3
4. 0	11.48,8	30	6.13,1	13. 0	4. 7,7	35. 0	1.23,1
10	11.27,2	40	6. 6,4	10	4. 4,5	36. 0	1.20,1
20	11. 6,7	50	5.59,9	20	4. 1,5	37. 0	1.17,2
30	10.47,3	9. 0	5.53,7	30	3.58,5	38. 0	1.14,5

TABLE I (suite).

Réfraction

p^r barom. 0^m,760 et therm. centigrade + 10°.

HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION
38°	1.14′,5	64°	28″,4
39	1.11,9	65	27,2
40	1. 9,4	66	26,0
41	1. 7,0	67	24,8
42	1. 4,7	68	23,6
43	1. 2,5	69	22,4
44	1. 0,3	70	21,2
45	0.58,3	71	20,1
46	0.56,3	72	18,9
47	0.54,3	73	17,8
48	0.52,5	74	16,7
49	0.50,7	75	15,6
50	0.48,9	76	14,5
51	0.47,2	77	13,5
52	0.45,5	78	12,4
53	0.43,9	79	11,3
54	0.42,3	80	10,3
55	0.40,8	81	9,2
56	0.39,3	82	8,2
57	0.37,9	83	7,2
58	0.36,4	84	6,1
59	0.35,0	85	5,1
60	0.33,7	86	4,1
61	0.32,3	87	3,1
62	0.31,0	88	2,0
63	0.29,7	89	1,0
64	0.28,4	90	0,0

TABLE II.

Corrections des réfractions moyennes.

BAROMÈTRE	FACTEUR	THERMOMÈTRE centigrade	FACTEUR
630	0,829	—30°	1,172
640	0,842	25	1,148
650	0,855	20	1,125
660	0,868	15	1,102
670	0,882	10	1,080
680	0,895	— 5	1,059
690	0,908	0	1,039
700	0,921	+ 5	1,019
710	0,934	10	1,000
720	0,947	15	0,982
730	0,961	20	0,964
740	0,974	25	0,947
750	0,987	30	0,931
760	1,000	35	0,915
770	1,013	40	0,899
780	1,026	45	0,884
790	1,040	+50	0,870

MARÉES.

Les eaux de l'Océan s'élèvent et s'abaissent sur nos côtes, en produisant deux hautes ou pleines mers et deux basses mers, dans le temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs de la Lune au méridien. Le temps compris entre deux passages consécutifs étant en moyenne de $24^h 50^m,5$, le retard moyen des marées d'un jour à l'autre est de $50^m,5$ et l'intervalle moyen entre deux pleines mers consécutives est de $12^h 25^m$.

Dans les ports de la Manche et au fond des estuaires, la basse mer intermédiaire ne tient pas le milieu entre ces deux pleines mers; on a observé que la mer met un peu plus de temps à descendre qu'à monter; cette différence s'élève à $2^h 8^m$ au Havre; elle n'est que de 16^m à Brest.

Ce sont les actions simultanées du Soleil et de la Lune qui produisent la marée observée. Chacun des astres donne naissance à un mouvement périodique du niveau de la mer, et ces deux oscillations se superposent exactement dans les ports situés auprès des mers profondes. Quand les astres sont en conjonction ou en opposition, l'amplitude totale est la somme des amplitudes partielles; ce sont les marées de vive eau ou de syzygie. Quand les astres sont en quadrature, l'amplitude totale est la différence des amplitudes partielles; les faibles marées qui se produisent alors sont dites *marées de quartier* ou de *morte eau*. La hauteur de la marée varie encore, quoique dans une plus faible mesure, avec les déclinaisons et les distances des deux astres à la Terre qui entraînent, d'une manière indépendante, des variations d'amplitude de chacun des mouvements composants.

On a remarqué que le rapport des amplitudes de la marée, qui se produit le même jour dans deux ports de nos côtes, était sensiblement constant; comme conséquence de ce fait, on obtiendra, dans tous les ports, le même rapport, en comparant l'amplitude de la marée, à un jour donné, avec celle qui correspond, dans le même port, à des conditions astronomiques déterminées. Ce rapport est dit *coefficient* de la marée, quand le terme de comparaison est deux fois l'unité de hauteur définie par la demi-amplitude de la marée qui se produit, les deux astres étant, lors de la syzygie, dans l'équateur et dans leurs moyennes distances à la Terre. Connaissant, à un jour donné, le coefficient de la marée, on trouvera la hauteur de la pleine mer au-dessus du niveau moyen, lequel varie très peu d'un jour à l'autre, en multipliant le coefficient par l'unité de hauteur du port considéré. Le chiffre obtenu sera aussi la quantité dont le niveau de la basse mer descendra au-dessous du niveau moyen.

Il est essentiel de remarquer que les notions simples ci-dessus ne sont applicables que pour les côtes d'Europe, et encore ne sont-elles qu'approchées. Partout ailleurs que sur ces côtes, il se produit une inégalité diurne très notable, provenant de la superposition d'un mouvement ondulatoire, ayant pour période un jour, au mouvement principal de période semi-diurne. Il arrive même que cette dernière période soit moins importante que la période diurne, et, dans ce cas, il peut ne se produire qu'une marée par jour.

Les Tables suivantes, communiquées par le Service hydrographique de la Marine, font connaître l'heure de la pleine mer et l'amplitude de la marée dans un certain nombre de ports des côtes d'Europe.

La Table A fournit pour chaque jour de l'année les heures, en *temps moyen civil de Paris*, des pleines mers successives de Brest et les coefficients correspondants de la marée.

La Table B indique, pour chaque port désigné, une correction, presque toujours positive et variable avec l'heure de Brest, à apporter à l'heure de la pleine mer de Brest, pour trouver l'heure correspondante de la pleine mer dans ce port.

On aura l'amplitude de la marée en multipliant les unités de hauteur, données dans la Table C, par le coefficient correspondant de Brest.

Exemple :

On demande l'heure et la hauteur de la marée, à Saint-Malo, le 21 avril 1909, au matin.

Table A : heure de Brest.....	$4^h\,44^m$
Table B : correction.....	$2^h\,16^m$
Pleine mer.....	$7^h\,0^m$

Coefficient : 1,10. Table C : $u = 5^m,67$.
Demi-amplitude de la marée : $1,10 \times 5,67 = 6^m,24$.
L'amplitude totale sera donc $12^m,5$.

Si, le même jour, on demande l'heure et la hauteur de la marée à Sheerness, il faudra recourir à la marée du 20 au matin, à Brest, pour laquelle on trouve :

Table A : heure de Brest.....	$4^h\,1^m$
Table B : correction.....	$21^h\,5^m$
Pleine mer le 21 avril à.....	$1^h\,6^m$

Coefficient : 1,06. Table C : $u = 2^m,64$.
Demi-amplitude de la marée : $1,06 \times 2,64 = 2^m,80$.

L'amplitude totale sera donc $5^m,6$.

TABLE A.

Jours du mois	JANVIER 1909 TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS				FÉVRIER 1909 TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients
	h m	cent.	h m	cent.	h m	cent.	h m	cent
1	11.49	57	.....	....	1. 2	49	13.36	52
2	0.23	58	12.55	59	2. 7	56	14.35	60
3	1.26	62	13.53	65	3. 1	64	15.23	68
4	2.19	68	14.44	71	3.44	71	16. 5	74
5	3. 9	74	15.31	77	4.25	77	16.41	78
○	3.53	78	16.14	79	4.59	79	17.15	79
7	4.34	79	16.52	78	5.32	79	17.47	78
8	5.12	77	17.30	76	6. 2	77	18.19	75
9	5.48	74	18. 6	72	6.33	73	18.49	71
10	6.24	69	18.41	66	7. 4	69	19.20	66
11	7. 0	62	19.18	59	7.37	63	19.55	60
12	7.36	56	19.56	53	8.14	56	20.55	52
13	8.16	50	20.39	47	☾ 8.59	48	21.25	45
☾	9. 2	45	21.30	43	9.57	41	22.33	40
15	9.59	42	22.29	41	11.13	39	23.53	40
16	11. 4	41	23.37	41	.....	....	12.36	45
17	.....	....	12.11	44	1.12	51	13.46	59
18	0.43	48	13.13	53	2.17	67	14.45	75
19	1.42	58	14.10	65	3.11	83	15.36	90
20	2.35	71	15. 0	77	● 4. 0	97	16.23	103
21	3.25	83	15.49	89	4.46	108	17. 8	111
●	4.12	94	16.36	98	5.30	112	17.53	111
23	4.59	101	17.23	103	6.13	108	18.34	105
24	5.46	103	18. 9	101	6.57	101	19.17	95
25	6.31	99	18.56	96	7.39	89	20. 1	81
26	7.18	92	19.42	87	8.24	74	20.49	65
27	8. 6	82	20.31	76	☽ 9.18	58	21.50	50
☽	8.58	69	21.27	63	10.28	44	23.10	40
29	9.57	57	22.31	52				
30	11. 8	49	23.46	48				
31	.....	....	12.24	48				

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE A (suite).

Jours du mois	MARS 1909 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Jours du mois	AVRIL 1909 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients
	h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
1	11.55	38	.....	....	1	1.33	44	14. 2	49
2	0.42	39	13.21	43	2	2.26	55	14.47	60
3	1.56	47	14.25	53	3	3. 6	65	15.22	69
4	2.50	58	15.12	64	4	3.39	74	15.54	77
5	3.32	68	15.49	73	○	4. 9	81	16.24	83
6	4. 6	76	16.23	79	6	4.38	85	16.52	86
○	4.38	81	16.53	82	7	5. 7	86	17.21	86
8	5. 9	83	17.22	84	8	5.36	85	17.49	83
9	5.36	83	17.51	82	9	6. 4	81	18.20	77
10	6. 5	81	18.19	79	10	6.36	74	18.53	69
11	6.33	76	18.49	73	11	7.12	64	19.32	59
12	7. 3	70	19.20	66	12	7.54	54	20.19	49
13	7.37	62	19.57	58	☾	8.52	44	21.28	41
14	8.17	53	20.43	48	14	10.13	39	23. 1	39
☾	9.12	43	21.48	39	15	11.49	44	.....	....
16	10.31	37	23.18	37	16	0.32	51	13. 8	59
17	.....	....	12. 7	41	17	1.39	68	14. 7	76
18	0.50	49	13.28	57	18	2.33	84	14.56	91
19	2. 0	66	14.28	75	19	3.19	98	15.41	103
20	2.54	84	15.19	92	●	4. 1	106	16.22	109
●	3.42	99	16. 5	106	21	4.44	110	17. 4	109
22	4.26	111	16.47	114	22	5.24	106	17.44	102
23	5. 8	115	17.29	114	23	6. 4	97	18.26	91
24	5.50	112	18. 9	108	24	6.46	84	19. 7	77
25	6.30	104	18.50	97	25	7.30	69	19.53	61
26	7.10	90	19.32	81	26	8.20	53	20.50	45
27	7.53	72	20.17	63	☽	9.26	39	22. 7	35
☽	8.46	54	21.16	47	28	10.52	33	23.36	33
29	9.53	40	22.39	35	29	.....	....	12.18	36
30	11.29	33	.....	....	30	0.51	40	13.21	45
31	0.17	34	12.59	38					

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE A (suite).

Jours du mois	MAI 1909 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Jours du mois	JUIN 1909 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients
	h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
1	1.47	50	14. 8	55	1	2.20	62	14.39	66
2	2.27	60	14.45	65	2	2.57	70	15.15	74
3	3. 3	69	15.19	74	3	3.33	78	15.51	81
4	3.35	77	15.50	81	○	4. 8	83	16.26	84
○	4. 6	83	16.20	84	5	4.45	84	17. 5	84
6	4.36	85	16.52	85	6	5.24	83	17.44	82
7	5. 7	85	17.25	84	7	6. 5	80	18.28	77
8	5.42	82	17.58	79	8	6.50	74	19.14	70
9	6.17	76	18.37	72	9	7.40	66	20. 9	62
10	6.57	67	19.20	63	10	8.40	59	21.14	56
11	7.44	58	20.13	53	☾	9.51	55	22.26	55
☾	8.45	49	21.23	47	12	11. 3	56	23.38	58
13	10. 4	47	22.47	48	13	.....	....	12.11	61
14	11.30	50	.....	....	14	0.42	64	13.11	68
15	0. 8	55	12.43	61	15	1.38	72	14. 5	75
16	1.13	68	13.40	74	16	2.30	79	14.55	82
17	2. 7	80	14.30	86	●	3.19	85	15.42	87
18	2.53	90	15.16	94	18	4. 4	87	16.27	87
●	3.37	97	15.59	99	19	4.49	86	17.10	84
20	4.21	100	16.42	99	20	5.31	81	17.53	78
21	5. 4	97	17.24	93	21	6.13	75	18.32	71
22	5.46	89	18. 7	84	22	6.54	67	19.15	63
23	6.28	78	18.49	72	23	7.36	58	20. 0	54
24	7.12	66	19.34	60	24	8.23	50	20.49	46
25	8. 0	54	20.27	48	☽	9.15	43	21.45	41
26	8.57	43	21.29	39	26	10.13	40	22.45	39
☽	10. 6	37	22.42	35	27	11.16	39	23.47	40
28	11.20	35	23.53	37	28	.....	....	12.16	42
29	.....	....	12.26	40	29	0.43	45	13.10	49
30	0.53	44	13.17	48	30	1.34	53	13.57	58
31	1.39	53	14. 0	57					

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE A (suite).

JUILLET 1909				Jours du mois	AOUT 1909			
TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS					TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients		Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients
h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
2.20	63	14.43	68	○	3.29	80	15.54	86
3. 4	72	15.26	77	2	4.16	91	16.39	95
3.47	81	16. 8	84	3	5. 1	98	17.24	100
4.29	87	16.51	88	4	5.47	100	18. 8	100
5.13	89	17.35	89	5	6.30	98	18.53	95
5.57	88	18.21	87	6	7.16	91	19.38	86
6.45	84	19. 8	82	7	8. 2	81	20.28	76
7.33	79	20. 0	76	☾	8.54	70	21.23	64
8.26	72	20.55	68	9	9.55	58	22.28	54
9.24	65	21.56	62	10	11. 6	50	23.45	49
10.29	59	23. 4	57	11	.....	....	12.24	49
11.37	57	.....	...	12	1. 2	51	13.37	55
0.12	57	12.44	59	13	2. 8	59	14.37	63
1.16	61	13.46	64	14	3. 1	67	15.25	71
2.14	67	14.42	70	15	3.47	74	16. 7	78
3. 7	73	15.32	76	●	4.26	80	16.44	81
3.55	78	16.17	79	17	5. 1	82	17.17	81
4.38	80	16.59	80	18	5.34	80	17.50	78
5.18	79	17.38	78	19	6. 5	76	18.21	74
5.56	76	18.15	73	20	6.36	71	18.52	68
6.32	71	18.50	68	21	7. 8	65	19.24	62
7. 9	64	19.27	61	22	7.40	58	20. 2	55
7.46	58	20. 5	55	23	8.19	52	20.41	48
8.26	52	20.48	48	☽	9. 7	44	21.34	41
9.12	46	21.38	43	25	10.10	39	22.48	37
10. 6	41	22.37	40	26	11.30	38	.....	....
11. 9	40	23.44	41	27	0.14	41	12.51	46
.....	....	12.18	43	28	1.26	53	13.57	60
0.51	47	13.20	51	29	2.25	68	14.50	76
1.49	57	14.16	63	30	3.15	84	15.38	91
2.42	69	15. 7	75	○	4. 1	98	16.23	104

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE A (suite).

Jours du mois	SEPTEMBRE 1909 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients
	h m	cent.	h m	cent.
1	4.44	108	17. 6	110
2	5.27	111	17.49	110
3	6. 9	107	18.30	104
4	6.52	99	19.13	93
5	7.34	86	19.58	78
☾	8.22	70	20.49	63
7	9.21	55	21.57	48
8	10.40	42	23.27	40
9	.....	....	12.14	41
10	0.54	45	13.32	50
11	2. 2	55	14.29	60
12	2.52	65	15.13	70
13	3.32	74	15.49	77
●	4. 6	80	16.21	83
15	4.37	84	16.51	84
16	5. 7	84	17.21	83
17	5.35	82	17.50	80
18	6. 3	77	18.16	75
19	6.30	71	18.46	68
20	7. 2	64	19.19	60
21	7.36	56	19.58	51
☽	8.21	46	20.50	42
23	9.24	38	22. 7	35
24	10.56	35	23.44	39
25	.....	....	12.29	45
26	1. 7	53	13.39	61
27	2. 7	70	14.32	79
28	2.56	87	15.18	95
○	3.40	102	16. 0	107
30	4.22	112	16.42	114

Jours du mois	OCTOBRE 1909 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients
	h m	cent.	h m	cent.
1	5. 3	114	17.24	113
2	5.44	110	18. 4	106
3	6.25	100	18.46	94
4	7. 7	86	19.31	77
5	7.55	68	20.22	60
☾	8.55	52	21.31	45
7	10.19	39	23. 9	36
8	.....	....	12. 1	38
9	0.41	42	13.17	47
10	1.45	52	14. 9	57
11	2.31	63	14.50	68
12	3. 6	72	15.23	76
13	3.39	79	15.54	81
●	4. 7	83	16.21	84
15	4.35	84	16.49	84
16	5. 3	84	17.18	82
17	5.32	80	17.47	78
18	6. 0	75	18.16	71
19	6.32	67	18.51	62
20	7. 9	58	19.31	53
21	7.55	48	20.25	43
☽	9. 0	39	21.43	37
23	10.32	37	23.20	40
24	.....	....	12. 6	46
25	0.42	54	13.14	63
26	1.41	72	14. 6	80
27	2.29	88	14.52	95
○	3.14	101	15.34	106
29	3.55	109	16.16	111
30	4.37	111	16.59	109
31	5.20	106	17.41	102

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE A (suite et fin).

Jours du mois	NOVEMBRE 1909 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Jours du mois	DÉCEMBRE 1909 — TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS — Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeffi-cients
	h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
1	6. 2	96	18.24	89	1	6.30	79	18.54	73
2	6 46	82	19. 9	74	2	7.18	67	19.44	60
3	7.35	66	20. 2	58	3	8.11	54	20.39	49
4	8.33	51	21. 9	45	☾	9.11	44	21.49	40
5	9.50	40	22.36	37	5	10.24	38	23. 1	38
6	11.23	37	.....	....	6	11.36	38	.....	....
7	0. 3	40	12.37	43	7	0. 8	40	12.37	43
8	1. 7	47	13.31	52	8	1. 2	46	13.25	50
9	1.53	57	14.13	61	9	1.47	54	14. 6	58
10	2.31	65	14.48	69	10	2.27	62	14.46	66
11	3. 4	72	15.19	75	11	3. 3	69	15.21	72
12	3.35	78	15.50	80	●	3.39	75	15.56	78
●	4. 4	82	16.20	82	13	4.14	80	16.31	82
14	4.36	83	16.51	82	14	4.50	82	17. 9	82
15	5. 6	81	17.23	79	15	5.28	81	17.47	79
16	5.40	77	17.57	74	16	6. 7	77	18.29	74
17	6.16	71	18.35	67	17	6.51	71	19.14	68
18	6.57	63	19.19	58	18	7.39	64	20. 7	61
19	7.46	54	20.14	50	19	8.37	58	21. 8	56
☽	8.49	46	21.29	44	☽	9.44	54	22.20	53
21	10.11	44	22.53	46	21	10.55	53	23.30	56
22	11.32	50	.....	....	22	.....	....	12. 3	59
23	0. 9	56	12.42	62	23	0.34	62	13. 5	67
24	1.10	69	13.36	76	24	1.34	71	14. 1	76
25	2. 1	82	14.25	87	25	2.28	80	14.54	84
26	2.48	92	15.11	96	○	3.18	87	15.43	89
○	3.32	99	15.55	101	27	4. 6	90	16.29	91
28	4.17	101	16.39	100	28	4.53	90	17.14	89
29	5. 1	97	17.25	94	29	5.37	87	17.58	84
30	5.47	90	18. 9	85	30	6.19	81	18.38	77
					31	7. 0	72	19.22	67

Les heures sont comptées de 0^h à 24^h.

TABLE B.

PORTS	HEURES DE BREST (TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS)					
	0h 12h	2h 14h	4h 16h	6h 18h	8h 20h	10h 22h
	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Boucaut.....	+ 0. 8	− 0. 5	− 0. 6	− 0. 3	+ 0. 4	+ 0.14
Cordouan.....	− 0. 1	− 0. 7	− 0. 7	− 0. 4	+ 0.10	+ 0.17
Ile d'Aix.....	+ 0.26	− 0. 2	− 0.25	− 0.42	− 0.29	+ 0.33
La Rochelle...	+ 0.31	+ 0. 2	− 0.26	− 0.38	− 0.30	+ 0.40
Saint-Nazaire..	+ 0.30	+ 0. 7	− 0.12	− 0.23	− 0.28	+ 0.12
Port-Louis.....	− 0. 8	− 0.14	− 0.22	− 0.22	− 0.14	− 0.10
Saint-Malo....	+ 1.41	+ 2. 5	+ 2.16	+ 2 15	+ 2. 8	+ 1.47
Cherbourg....	+ 4. 0	+ 3.59	+ 4. 2	+ 4. 4	+ 4. 2	+ 4. 0
Le Havre.....	+ 5.41	+ 5.27	+ 5.11	+ 5. 8	+ 5.19	+ 5.34
Fécamp.....	+ 6.17	+ 6.29	+ 6.41	+ 6.42	+ 6.37	+ 6.24
Dieppe.... ...	+ 6.44	+ 6.53	+ 7. 0	+ 6.59	+ 6.53	+ 6.44
Boulogne.....	+ 7.16	+ 7.15	+ 7.17	+ 7.17	+ 7.13	+ 7. 9
Calais.....	+ 7.40	+ 7.42	+ 7.38	+ 7.37	+ 7.38	+ 7.40
Dunkerque....	+ 8. 7	+ 8. 8	+ 8. 1	+ 7.59	+ 8. 1	+ 8. 6
Queenstown...	+ 0.32	+ 0.37	+ 0.48	+ 0.53	+ 0.49	+ 0.40
Plymouth.....	+ 0.57	+ 1. 9	+ 1.27	+ 1.28	+ 1.18	+ 1. 4
Portsmouth...	+ 7.21	+ 7.25	+ 7.29	+ 7.35	+ 7.36	+ 7.30
Douvres.....	+ 6.47	+ 6.48	+ 6.59	+ 7.12	+ 7.18	+ 7. 6
Sheerness.....	+21. 8	+21. 5	+21. 5	+21. 2	+21. 8	+21.10
London.....	+22.24	+22.24	+22.24	+22.24	+22.27	+22.28
Harwich.	+20.17	+20.18	+20.17	+20.20	+20.24	+20.20
Hull.....	+14.42	+14.35	+14.34	+14.38	+14.47	+14.55
Sunderland...	+11.33	+11.25	+11.25	+11.27	+11.40	+11.43
North Sields...	+11.47	+11.35	+11.28	+11.31	+11.41	+11.55
Leith.....	+10.40	+10.30	+10.24	+10.26	+10.37	+10.48
Thurso.....	+ 4.40	+ 4.30	+ 4.14	+ 4.16	+ 4.30	+ 4.39

TABLE B (suite).

PORTS	HEURES DE BREST (TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS)					
	0h 12h	2h 14h	4h 16h	6h 18h	8h 20h	10h 22h
	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Greenock.....	+ 7.44	+ 7.47	+ 7.52	+ 8. 1	+ 8. 0	+ 7.54
Liverpool.....	+ 7.12	+ 7. 8	+ 7. 8	+ 7.12	+ 7.11	+ 7.12
Pembrocke....	+ 1.30	+ 1.41	+ 2. 0	+ 2. 1	+ 1.59	+ 1.40
Portishead....	+ 2.29	+ 2.45	+ 3. 0	+ 3. 0	+ 2.50	+ 2.31
Holyhead.....	+ 6.15	+ 6. 5	+ 6. 0	+ 5.56	+ 6.13	+ 6.22
Kingstown....	+ 7. 2	+ 6.57	+ 6.58	+ 7. 1	+ 7.10	+ 7.15
Belfast.....	+ 6.45	+ 6.38	+ 6.34	+ 6.37	+ 6.54	+ 6.57
Londonderry..	+ 4.16	+ 3.50	+ 3.49	+ 3.44	+ 4. 0	+ 4.32
Sligo Bay.....	+ 1.22	+ 1. 8	+ 1. 5	+ 1. 6	+ 1.14	+ 1.30
Galway.....	+ 0.30	+ 0.24	+ 0.24	+ 0.26	+ 0.36	+ 0.38
Waterford....	+ 0.42	+ 0.47	+ 1.11	+ 1.14	+ 1. 5	+ 0.56
Tonning (entr. de l'Eider)..	+21.55	+22. 6	+22.18	+22.20	+22.10	+21.56
Hamburg (Elbe).	+25.38	+25.42	+25.53	+25.55	+25.52	+25.46
Brunshausen (Elbe	+24.20	+24.28	+24.38	+24.38	+24.37	+24.27
Cuxhaven (entr. de l'Elbe)...	+21.25	+21.28	+21.35	+21.38	+21.37	+21.30
Bremerhaven (Weser).....	+21.30	+21.41	+21.57	+22. 8	+21.58	+21.40
Wilhemshaven (Jade).....	+21.20	+21.30	+21.43	+21.48	+21.38	+21.25
Emden (Ems)..	+20.47	+21. 0	+21.10	+21.20	+21.17	+20.59
Ymuiden (canal d'Amsterdam)..	+11.27	+11.23	+11.16	+11.17	+11.25	+11.28
Hoek van Holland (Meuse).	+10.36	+10.34	+10.28	+10.30	+10.37	+10.33

TABLE C.

PORTS	UNITÉS de hauteur	PORTS	UNITÉS de hauteur
	mèt.		mèt.
Boucaut	2,00	Thurso	2,17
Cordouan	2,36	Greenock	1,59
Ile d'Aix	2,82	Liverpool	4,53
La Rochelle	2,70	Pembroke	3,71
Saint-Nazaire	2,46	Portishead	6,93
Port-Louis	2,38	Holyhead	2,64
Brest	3,20	Kingstown	1,81
Saint-Malo	5,67	Belfast	1,57
Cherbourg	2,82	Londonderry	1,26
Le Havre	3,50	Sligo bay	1,84
Fécamp	3,65	Galway	2,45
Dieppe	4,44	Waterford	2,03
Boulogne	3,98	Tonning (entrée de l'Eider)	1,5
Calais	3,30	Hamburg (Elbe)	1,1
Dunkerque	2,70	Brunshausen (Elbe)	1,6
Queenstown	1,92	Cuxhaven (entrée de l'Elbe)	1,7
Plymouth	2,55	Bremerhaven (Weser)	2,0
Portsmouth	2,23	Wilhemshaven (Jade)	2,0
Douvres	3,08	Emden (Ems)	1,6
Sheerness	2,64	Ymuiden (canal d'Amsterdam)	1,0
London	3,41	Hoek van Holland (Meuse)	1,0
Harwich	1,90		
Hull	3,44		
Sunderland	2,36		
North Sields	2,42		
Leith	2,69		

GRANDES MARÉES DU GLOBE COMPARÉES

LOCALITÉS	AMPLITUDE moyenne en vive eau	AMPLITUDE maximum d'équinoxe
	m	m
ssin des Mines (baie de Fundy), Canada.....	15,4	19,6
rt Gallegos (Atlantique), Patagonie	14,0	18,0*
rtishead (mer d'Irlande), Angleterre.....	12,8	16,3
trée de la rivière Koksoak (détr. d'Hudson), Canada	11,7	15,0
anville (Manche), France...	11,5	14,7
vière Fitzroy (océan Indien), Australie.....	11,0	14,0*
trée de la rivière de Séoul (mer Jaune), Corée.	10,3	13,2
aunagar (golfe du Bengale), Hindoustan.....	9,7	12,4
trée du rio Colorado (golfe de Californie), Mexique	9,6*	12,3*
troit de Thirsty (Pacifique), Australie.....	9,1*	11,7*
troit de Haitan (mer de Chine), Chine	7,3	9,3*
Trek (mer Blanche), Russie.....	6,1	7,8
ajunga (océan Indien), Madagascar.....	3,8	4,9
Luz (Atlantique), îles Canaries.....	3,0	3,9
s Lofoten (Atlantique), Norvège	2,9	3,7
s Alabat (mer de Chine), Philippines.....	2,7	3,5*
ie de Suez (mer Rouge), Egypte	2,1	2,7*
Fernando-Po (golfe de Guinée), Afrique....	2,1	2,7
ibès (Méditerranée), Tunisie	1,8	2,1
ort Dauphin (Atlantique), Haïti	1,7	2,1
s Marquises (Pacifique), Océanie	1,3	1,7*
ola (Adriatique), Autriche	1,1	1,4*

* Les chiffres marqués d'un astérisque ne sont qu'approximatifs.

HEURE DE L'ARRIVÉE DU MASCARET

(Temps moyen civil de Paris, compté de 0^h à 24^h)

1909		Coefficient de la marée	Quillebeuf	Villequier	Caudebec
			h m	h m	h m
Janvier	23	1,01	8.36	9.13	9.22
	23	1,03	21. 0	21.37	21.46
	24	1,03	9.23	10. 0	10. 9
	24	1,01	21.47	22.24	22.33
Février	20	1,03	20. 2	20.39	20.48
	21	1,08	8.24	9. 1	9.10
	21	1,11	20.45	21.22	21.31
	22	1,12	9. 7	9.44	9.53
	22	1,11	21.30	22. 7	22.16
	23	1,08	9.51	10.28	10.37
	23	1,05	22.13	22.50	22.59
	24	1,01	10.37	11.14	11.23
Mars	21	1,06	19.46	20.23	20.32
	22	1,11	8. 5	8.42	8.51
	22	1,14	20.25	21. 2	21.11
	23	1,15	8.45	9.22	9.31
	23	1,14	21. 6	21.43	21.52
	24	1,12	9.27	10. 4	10.13
	24	1,08	21.47	22.24	22.33
	25	1,04	10. 8	10.45	10.54
Avril	19	1,03	19.24	20. 1	20.10
	20	1,06	7.42	8.19	8.28
	20	1,09	20. 2	20.39	20.48
	21	1,10	8.22	8.59	9. 8
	21	1,09	20.41	21.18	21.27
	22	1,06	9. 1	9.38	9.47
	22	1,02	21.21	21.58	22. 7
Mai	20	1,00	8. 1	8.38	8.47
Août	3	1,00	21. 1	21.38	21.47
	4	1,00	9.24	10. 1	10.10
	4	1,00	21.46	22.23	22.32
	31	1,04	20. 2	20.39	20.48
Septembre	1	1,08	8.22	8.59	9. 8
	1	1,10	20.43	21.20	21.29

HEURE DE L'ARRIVÉE DU MASCARET (suite)

(Temps moyen civil de Paris, compté de 0^h à 24^h)

1909		Coefficient de la marée	Quillebeuf	Villequier	Caudebec
			h m	h m	h m
Septembre	2	1,11	9. 4	9.41	9.50
	2	1,10	21.26	22. 3	22.12
	3	1,07	9.47	10.24	10.33
	3	1,04	22. 9	22.46	22.55
	29	1,02	7.23	8. 0	8. 9
	29	1,07	19.41	20.18	20.27
	30	1,12	8. 2	8.39	8.48
	30	1,14	20.20	20.57	21. 6
Octobre	1	1,14	8.40	9.17	9.26
	1	1,13	21. 1	21.38	21.47
	2	1,10	9.21	9.58	10. 7
	2	1,06	21.42	22.19	22.28
	3	1,00	10. 3	10.40	10.49
	28	1,01	7. 0	7.37	7.46
	28	1,06	19.18	19.55	20. 4
	29	1,09	7.37	8.14	8.23
	29	1,11	19.56	20.33	20.42
	30	1,11	8.15	8.52	9. 1
	30	1,09	20.36	21.13	21.22
	31	1,06	8.57	9.34	9.43
	31	1,02	21.18	21.55	22. 4
Novembre	27	1,01	19.37	20.14	20.23
	28	1,01	7.57	8.34	8.43
	28	1,00	20.17	20.54	21. 3

Le *mascaret* est la montée subite des eaux qui se produit à l'embouchure de quelques fleuves les jours de grande marée; elle est due à la faible profondeur de l'estuaire et à la forme du lit du fleuve. A Quillebeuf, la hauteur du mascaret est de 3^m environ; sa vitesse est de près de 8^m par seconde. Le mascaret, très fort à Caudebec, cesse à peu de distance en amont.

TABLEAU DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

NOMS des planètes	MOYENS mouvements diurnes	DURÉES DES RÉVOLUTIONS SIDÉRALES en années sidérales	DURÉES DES RÉVOLUTIONS SIDÉRALES en années juliennes et en jours moyens		DISTANCES moyennes au Soleil	EXCENTRICITÉS
		an		j		
Mercure.....	14732",4194	0,240843		87,969258	0,3870987	0,2056048
Vénus.....	5767,6698	0,615186		224,700787	0,7233322	0,0068433
La Terre.....	3548,1927	1,000000	1an.	0,006374	1,0000000	0,0167711
Mars.....	1886,5184	1,880832	1...	321,729646	1,5236913	0,0932611
Jupiter.....	299,1284	11,861965	11...	314,838171	5,202800	0,0482519
Saturne.....	120,4547	29,457176	29...	166,986360	9,538856	0,0560713
Uranus.....	42,2310	84,020233	84...	7,39036	19,18329	0,0463414
Neptune.....	21,5350	164,766895	164...	280,11316	30,05508	0,0089646

La Terre : durée de l'année tropique = 365,2421996 jours; année julienne = 365,25 jours.

NOTA. Ces éléments sont extraits des *Annales de l'Observatoire de Paris*.

[Suite.] **PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE**

NOMS DES PLANÈTES	LONGITUDES des périhélies	LONGITUDES moyennes au 1er janvier 1850 a midi moyen	LONGITUDES des nœuds ascendants	INCLINAISONS
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Mercure	75. 7.14	327.15.20	46.33. 9	7. 0. 8
Vénus	129.27.15	245.33.15	75.19.52	3.23.35
La Terre	100.21.42	100.47. 4	0. 0. 0	0. 0. 0
Mars	333.17.54	83.40.31	48.23.53	1.51. 2
Jupiter	11.54.58	160. 1.10	98.56.17	1.18.41
Saturne	90. 6.57	14.52.28	112.20.53	2.29.40
Uranus	170.50. 7	29.17.51	73.13.54	0.46.20
Neptune	45.59.43	334.33.29	130. 6.25	1.47. 2

NOTA. Les longitudes sont rapportées à l'équinoxe moyen du 1er janvier 1850.

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

NOMS des planètes	DIAMÈTR. équator. à la distance 1	DIAMÈTR. réels (1)	VOLUMES	MASSES		DENSITÉ		PESANT. à l'équateur	DURÉE de la rotation
				Le Soleil étant 1	La Terre étant 1	La Terre étant 1	L'eau étant 1		j h m s
Mercure...	6",61	0,376	0,053	$\frac{1}{4300000}$	0,061	1,149	6,32	0,433	88?
Vénus....	17,55	0.997	0.995	$\frac{1}{412,150}$	0,787	0,791	4,35	0,791	225?
M Terre..	17,60	1	1	$\frac{1}{324439}$	1	1	5,50	1	23.56. 4
ars.....	9,35	0.531	0.150	$\frac{1}{3093500}$	0,105	0,697	3,83	0,371	24.37.23
Jupiter....	196,00	11.136	1305,760	$\frac{1}{1041,2}$	309,816	0,237	1,30	2,230	9.55.37
Saturne...	164,77	9.362	733,688	$\frac{1}{3529,6}$	91,919	0,125	0,69	0,880	10.14.24
Uranus...	75,02	4.263	70,663	$\frac{1}{24000}$	13,518	0,191	1,05	0,744	"
Neptune ..	67,20	3.823	56,087	$\frac{1}{19700}$	16,469	0,294	1,62	1,127	"
Soleil.....	32'3",64	109.298	1310157	1	324439	0,248	1,36	27,252	25. 4.29
Lune.....	4",8041	0,273	0,020	$\frac{1}{25858000}$	0,013	0,615	3,38	0,174	27. 7.43.11

(1) La parallaxe solaire étant supposée égale à 8",80.

OBSERVATIONS SUR LES ÉLÉMENTS adoptés dans le Tableau précédent.

Mercure. — Le diamètre a été déterminé par Kaiser, la rotation par Schiaparelli. (Donnée encore incertaine.) La masse est comprise entre $\frac{1}{4000000}$ et $\frac{1}{10000000}$.

Vénus. — Le diamètre résulte de la discussion des observations modernes par Hartwig; la rotation a été déterminée par Schiaparelli. (Donnée très incertaine.)

La Terre. — La parallaxe du Soleil 8″,86, d'après Le Verrier, résultait d'une nouvelle discussion (1864) des observations du passage de Vénus sur le Soleil en 1769.

La discussion des observations des passages de Vénus en 1874 et 1882 indique que la valeur de la parallaxe est d'environ 8″,80.

Cette dernière valeur a été adoptée pour les calculs des éphémérides astronomiques, par la Conférence internationale des étoiles fondamentales, réunie à Paris au mois de mai 1896.

Mars. — Le diamètre résulte de la discussion des observations modernes par Hartwig. Remarquons que la valeur 11″,10, donnée par Le Verrier pour le diamètre, paraît répondre encore assez bien aux observations méridiennes. Les valeurs de l'aplatissement trouvées par les divers observateurs sont si différentes et dépassent si peu les erreurs possibles, que nous avons cru devoir négliger cet élément. La masse a été dé-

terminée par A. Hall au moyen de ses observations sur les satellites, la rotation par Schmidt.

Jupiter. — Le diamètre équatorial $= 196'',00$, le diamètre polaire $= 184'',65$, l'aplatissement $\frac{1}{17,11}$ ont été déterminés par Kaiser, la rotation par Schmidt. La masse a été adoptée d'après les déterminations les plus récentes.

Saturne. — Le diamètre équatorial $= 164'',77$, le diamètre polaire $= 146'',82$, l'aplatissement $\frac{1}{9,14}$ ont été déterminés par Kaiser, la rotation par A. Hall.

Uranus. — Le diamètre a été déterminé par Schiaparelli, qui trouve $\frac{1}{11}$ pour son aplatissement.

Neptune. — Le diamètre a été déterminé par Lassell et Marth. La masse a été déduite par Newcomb au moyen des observations du satellite.

Lune. — Le diamètre, la parallaxe et la masse d'après Hansen. D'après Newcomb, la masse est $\frac{1}{81,44}$ de celle de la Terre.

Nota. — Les volumes des planètes ont été calculés en tenant compte de l'aplatissement lorsqu'il est sensible. Les masses des planètes sont celles adoptées par Le Verrier (*Ann. de l'Obs.*, t. IX, p. 9), à l'exception de Mars, de Jupiter et de Neptune. La pesanteur à l'équateur a été calculée pour chaque planète, en tenant compte de la force centrifuge, due à sa rotation. Il n'y a d'exception que pour *Uranus* et *Neptune*, dont on n'a pu encore observer la rotation.

ÉLÉMENTS ÉCLIPTIQUES DES SATELLITES

Dans les Tableaux ci-dessus on désigne par L la longitude moyenne du satellite, par ☊ la longitude du nœud ascendant, par ω l'angle compris entre la ligne des nœuds et la ligne des apsides, par i l'inclinaison, par e l'excentricité, par a le demi-grand axe de l'orbite, exprimé en unités du demi-diamètre équatorial de la planète, par T la durée de la révolution sidérale, exprimée en jours, heures, minutes et secondes de temps moyen, et par m la masse du satellite, celle de la planète étant l'unité. Les éléments de tous les satellites se rapportent à l'écliptique. Les inclinaisons sont comptées de 0° à 180°. Les époques sont données en temps moyen civil de Paris. Les masses des satellites de Saturne sont très incertaines.

Satellites de Mars

	PHOBOS	DEIMOS
Auteurs.....	ASAPH HALL	ASAPH HALL
Date de la déc....	17 août 1877	11 août 1877
	Équinoxe et écliptique moyens 1880,0 Époque 1894, septembre 30,5	
L.....	283°. 3′,4	178°.54′,0
☊.....	80.47,5	81. 6,2
ω.....	177.43	143.47
i.....	27.28,5	27.24,4
e.....	0,0217	0,0031
a.....	2,70	6,74
T.....	$7^h 39^m 13^s,9$	$1^j\ 6^h 17^m 54^s,9$

Autorité : H. Struve, *Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg*, série VIII, t. VIII, n° 3.

Satellites de Jupiter

	I Io (1)	II Europe (1)	III Ganymède (
Auteurs.....	GALILÉE (3)	S. MARIUS	GALILÉE (3)
Date de la déc....	7 janvier 1610	8 janvier 1610	7 janvier 16
Équinoxe moyen...	DE L'ÉPOQUE	DE L'ÉPOQUE	DE L'ÉPOQUE
Époque	1850 janvier 0,5	1850 janvier 0,5	1850 janvier 0
	° ′ ″	° ′ ″	° ′
L.....	148.43.54	14.20. 6	37. 7.33
☊.....	335.45. 0	336.55.16	341.30.23
ω.....			235.18.32
i.....	2. 8. 3	1.38.57	1.59.53
e.....			0,001316
a.....	5,933	9,439	15,057
T.....	$1^j\,18^h\,27^m\,33^s,50$	$3^j\,13^h\,13^m\,42^s,04$	$7^j\,3^h\,42^m\,33^s,$
m.....	0,000016877	0,000023227	0,00008843

	IV Callisto (1)	V (2)
Auteurs.....	GALILÉE (3)	BARNARD
Date de la déc...	7 janvier 1610	9 septembre 1892
Équinoxe moyen...	DE L'ÉPOQUE	DE L'ÉPOQUE
Époque	1850 janvier 0,5	1892 novembre 1,5
	° ′ ″	° ′ ″
L.....	164.12.59	357. 3.54
☊.....	344.56.46	342. 1
ω.....	266.40.56	0.33
i.....	1.57. 0	2.20.23
e.....	0,007243	0,00501
a.....	26,486	2,55
T.....	$16^j\,16^h\,32^m\,11^s,20$	$0^j\,11^h\,57^m\,22^s,68$
m.....	0,000042475	

(1) DAMOISEAU, *Tables écliptiques des satellites de Jupiter*, et BESSE *Détermination de la masse de Jupiter*. — (2) COMM, *A. N.*, n° 3404. — (3) Aussi par S. MARIUS (S. MAYER), le 8 janvier 1610.

Satellites de Jupiter (Suite)

	VI (1)	VII (2)	VIII (3)
uteurs.....	PERRINE (4)	PERRINE (4)	MELOTTE (4)
ate de la déc....	3 décembre 1904	2 janvier 1905	27 janvier 1908
quinoxe moyen...	1905,0	1905,0	1908,0
poque.....	1905 janvier 0,5	1905 janvier 0,5	1908 mai 3,5
.....	286°.23′	333°.33′	278°.59′
β.....	179.21	237.14	277.27
.....	90.35	99.25	
.....	28.56	31. 0	148.52
.....	0,156	0,0246	0,33
.....	160	167	357
.....	251j	265j	26 mois

Satellites de Saturne

	I. MIMAS (5)	II. ENCELADE (5)
uteurs.....	W. HERSCHEL	W. HERSCHEL
ate de la déc....	18 juillet 1789	29 août 1789
quinoxe moyen...	1889,25	1889,25
poque.....	1889 mars 31,5	1889 mars 31,5
.....	85°.22′,0	198°. 3′,7
β.....	164.43,1	167.58,0
.....	301.10	139.58
.....	27.29,6	28. 4,3
.....	0,0190	0,0046
z.....	3,07	3,94
Γ	$0^j 22^h 37^m 5^s,3$	$1^j 8^h 53^m 6^s,8$
n	0,00000007	0,00000025

(1) F.-E. Ross, *A. N.*, n° 4042. — (2) F.-E. Ross, *Bull. Lick Observatory*, n° 82. — (3) Cowell et Crommelin, *M. N.*, t. LXVIII, p. 581. — (4) Découvert photographiquement. — (5) H. Struve, *Publications de l'observatoire de Poulkovo*, série II, t. XI.

Satellites de Saturne (Suite)

	III. TÉTHYS (1)	IV. DIONÉ (1)
Auteurs.....	J.-D. CASSINI	J.-D. CASSINI
Date de la déc....	21 mars 1684	21 mars 1684
Équinoxe moyen...	1889,25	1889,25
Époque.....	1889 mars 31,5	1889 mars 31,5
	° ′	° ′
L.....	284.48,7	252.58,3
☊.....	166. 4,3	168. 5,1
ω.....		356.48
i.....	28.40,5	28. 4,4
e.....		0,0020
a.....	4,87	6,25
T.....	$1^j 21^h 18^m 26^s,2$	$2^j 17^h 41^m 9^s,5$
m.....	0,00000110	0,00000187

	V. RHÉA (1)	VI. TITAN (1)
Auteurs.....	J.-D. CASSINI	HUYGENS
Date de la déc....	23 déc. 1672	25 mars 1655
Équinoxe moyen...	1889,25	1890,0
Époque.....	1889 mars 31,5	1890 janv. 0,5
	° ′	° ′
L.....	357.51,7	260.18,3
☊.....	167.48,6	168.17,8
ω.....	137. 9	107.57
i.....	28.22,8	27.39,7
e.....	0,0009	0,02886
a.....	8,73	20,22
T.....	$4^j 12^h 25^m 12^s,2$	$15^j 22^h 41^m 27^s,0$
m.....	0,00000400	0,00021277

(1) H. STRUVE, *Publications de l'observatoire de Poulkovo*, série t. XI.

Satellites de Saturne (Suite)

	VII. HYPÉRION (1)	VIII. JAPET (2)
é		
ours.....	G.-P. BOND (3)	J.-D. CASSINI
de la déc....	16 septembre 1848	25 octobre 1671
inoxe moyen...	1890,0	DE L'ÉPOQUE
que	1890 janvier 0,5	1885 septembre 1,5
	° ′	° ′
.....	301.12,3	75.24,6
.....	169.27,6	142.12,4
.....	90.14	211.48
.....	27.14,9	18.28,3
.....	0,1291	0,02836
.....	24,49	58,91
.....	$21^j\ 6^h\ 38^m\ 23^s,9$	$79^j\ 7^h\ 56^m\ 22^s,7$
.....		$< 0,00001$

	IX. PHÉBÉ (4)	X. THÉMIS (5)
teurs.....	W.-H. PICKERING (6)	W.-H. PICKERING (6)
te de la déc...	16 août 1898	16 avril 1904
uinoxe moyen..	1900,0	De l'époque
oque	1900 janv. 0,5	1904 avril 12,0
	° ′	° ′
.....	343. 8,7	300.59
.....	224.31	164.42
.....	66.31	136.24
.....	175. 5	39. 6
.....	0,1659	0,23
.....	214	24,2
.....	$550^j\ 10^h\ 34^m$	$20^j\ 20^h\ 24^m$

(1) H. Struve, *Publications de l'observatoire de Poulkovo*, série II, XI. — (2) H. Struve, *Supplément* 1 aux *Observations de Poulkovo*. —) Aussi par Lassel, le 18 septembre 1848. — (4) F.-E. Ross, *Ann. de arvard*, t. LIII, p. 134 et 142. — (5) W.-H. Pickering, *Ann. de Harvard*, LIII, p. 182. — (6) Découvert photographiquement. La date du premier iché est donnée comme date de découverte.

Anneaux de Saturne

D'après H. Struve, on a, pour l'équinoxe et l'époque de 1889,25,

$$☊ = 167°57',0 \quad \text{et} \quad i = 28°\ 5',6.$$

Otto Struve donne pour les dimensions des anneaux

Demi-diamètre	extérieur de l'anneau extérieur...	2,229
	intérieur de l'anneau extérieur ..	1,962
	extérieur de l'anneau intérieur...	1,916
	intérieur de l'anneau intérieur...	1,482

le demi-diamètre équatorial de Saturne étant 1.

Durée de la rotation d'après W. Herschel : $10^h 32^m 15^s$.

Masse d'après M. Tisserand : $\frac{1}{820}$ de la masse de Saturne.

Satellites d'Uranus

	ARIEL	UMBRIEL
Auteurs.....	LASSELL	LASSELL
Date de la déc....	24 oct. 1851	24 oct. 1851

Équinoxe et écliptique moyens de 1850,0
Époque 1871, décembre 31,5

L.....	153°. 2'	275°.41'
☊.....	167.20	164. 6
ω.....	196.26	158.33
i.....	97.58	98.21
e.....	0,020	0,010
a.....	7,04	9,91
T.....	$2^j 12^h 29^m 21^s,1$	$4^j 3^h 27^m 37^s,2$

Autorité : Newcomb, *The Uranian and Neptunian systems.*

Satellites d'Uranus (Suite)

	TITANIA	OBERON
...ers.....	W. HERSCHEL	W. HERSCHEL
...e de la déc....	11 janv. 1787	11 janv. 1787

Équinoxe et écliptique moyens de 1850,0
Époque 1871, décembre 31,5

.....	20°.26′	308°.21′
☊.....	165.32	165.17
.....	93.33	149.46
.....	97.47	97.54
.....	0,00106	0,00383
.....	16,11	21,54
.....	$8^j\,16^h\,56^m\,29^s,5$	$13^j\,11^h\,7^m\,6^s,4$

Autorité : NEWCOMB, *The Uranian and Neptunian systems.*

Satellite de Neptune

DÉCOUVERT PAR LASSELL, LE 10 OCTOBRE 1846

Équinoxe moyen de 1890,0
Époque 1890, janvier 0,5

.....	65°. 8′,8	*e*.....	0,0070
☊.....	187.25	*a*.....	14,73
.....	262.23	T.....	$5^j\,21^h\,2^m\,38^s,4$
.....	142.40		

Autorité : H. STRUVE, *Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg*, t. XLII, n° 4.

ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ

N°	NOM	DURÉE de la révolution sidérale	ÉPOQUE du passage au périhélie (temps moyen civil)	DISTANCE périhélie	DISTANCE aphélie	*e* Excentricité
		ans	j h m			
1	Encke (1).....	3,297	1908. Mai 1. 5.43	0,338041	4,092495	0,8474041
2	Tempel...	5,279	1904. Nov. 10.22.36	1,387865	4,675499	0,5422122
3	Brorsen.....	5,456	1890. Févr. 24.14.31	0,587759	5,610377	0,8103434
4	Tempel-L. Swift....	5,681	1908. Oct. 1. 9.11	1,153161	5,214245	0,6377926
5	Winnecke.....	5,828	1904. Janv. 21.16.58	0,923381	5,553767	0,7148804
6	De Vico.-E. Swift.	6,400	1901. Févr. 14. 4.16	1,669603	5,224770	0,5156621
7	Tempel.....	6,538	1898. Oct. 4.11.32	2,091139	4,901964	0,4019425
8	Finlay.....	6,540	1906. Sept. 8.20.33	0,965382	6,028808	0,7239473
9	D'Arrest.....	6,686	1897. Juin 3. 6.54	1,326998	5,771400	0,6261134
10	Biela (noyau 1)....	6,692	1866. Janv. 26. 2.10	0,879152	6,222893	0,7524228
	Biela (noyau 2)....	6,693	1866. Janv. 27.23.13	0,879177	6,224036	0,7524565
11	Wolf.....	6,823	1905. Mai 4.16.51	1,595267	5,599277	0,5565341

(1) L'accélération du mouvement moyen est égale à $+0^{s},06772$.

ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ (Suite)

N°	π Longitude du périhélie	☊ Longitude du nœud ascendt	*i* Inclinaison	ÉQUINOXE	ÉPOQUE de l'osculation	CALCULATEUR
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″			
1	159. 5.23	334.29.18	12.36.40	1908,0	1908. Févr. 22	Kaminsky et Korolikowa, *A. N.*, n° 4241.
2	306.44.30	120.59.52	12.38.55	1904,0	1904. Oct. 30	Schulhof, *A. N.*, n° 3962.
3	116.23.10	101.27.34	29.23.48	1890,0	1890. Févr. 24	E. Lamp, *A. N.*, n° 2933.
4	43.59.57	290.18.40	5.26.33	1910,0	1908. Sept. 23	Maubant, *A. N.*, n° 4269.
5	274.19.45	104.12.36	16.59.55	1903,0	1904. Janv. 24	Hillebrand, *A. N.*, n° 3907.
6	348.56.56	24.50.39	3.35.17	1900,0	1900. Juill. 23	Seares, *A. N*, n° 3656, 3707.
7	241.16. 4	72.36. 5	10.47.14	1898,0	1898. Sept. 11	Gautier, *C. R.*, t. CXXVI, 1259.
8	8.10.55	52.22.38	3. 3. 6	1906,0	1906. Août 1	Schulhof, *A. N.*, n°s 4106, 4109.
9	319.26.20	146.25.11	15.42.32	1900,0	1894. Déc. 31	Leveau, *B. A.*, t. XX, p. 312.
10	109.40.18	245.46.11	12.21.58	de l'ép.	1866. Janv. 26	Clausen, *B. P.*, t. VIII, p. 60.
	109.40.12	245.45.13	12.22.13	de l'ép.	1866. Janv. 28	
11	19.19.38	206.29. 0	25.14.40	1900,0	1904. Juin 12	Thraen, *A. N.*, n° 3940.

ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ (Suite)

N°	NOM	DURÉE de la révolution sidérale	ÉPOQUE du passage au périhélie (temps moyen civil)	DISTANCE périhélie	DISTANCE aphélie	e Excentricité
		ans	j h m			
12	Holmes.....	6,857	1906. Mars 14.16. 1	2,121719	5,096945	0,4121574
13	Brooks.....	7,101	1903. Déc. 6.22.14	1,958917	5,430188	0,4697824
14	Faye.....	7,390	1903. Juin 4. 4.15	1,649722	5,937982	0,5651590
15	Tuttle.....	13,667	1899. Mai 5. 0.30	1,019130	10,41330	0,8217125
16	Pons-Brooks....	71,56	1884. Janv. 26. 5.22	0,775729	33,69805	0,9549960
17	Olbers.....	72,65	1887. Oct. 8.23.39	1,199118	33,62339	0,9311297
18	Halley.....	76,0	1910. Avril 8. 0	0,5869	35,300	0,96729

ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ (Suite)

N°	π Longitude du périhélie	☊ Longitude du nœud ascend^t	*i* Inclinaison	ÉQUINOXE	ÉPOQUE de l'osculation	CALCULATEUR
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″			
12	346. 2.32	331.45.41	20.48.53	1906,0	1906. Janv. 16	Zwiers, *A. N.*, n° 4085.
13	1.41.40	18. 3.54	6. 3.44	1900,0	1903. Nov. 25	Neugebauer, *B. J.* publ. 20.
14	45.26.48	206.28. 0	10.37.30	1900,0	1903. Mars 10	Strömgren, *A. N.*, n° 3858.
15	116.29. 3	269.49.54	54.29.16	1900,0	1899. Mai 5	Rahts, *A. N.*, n° 3555.
16	93.17.15	254. 5.42	74. 2.36	1880,0	1884. Janv. 26	Schulhof-Bossert, *A. N.*, n° 2569.
17	149.52.31	84.32.20	44.34.16	1890,0	1887. Oct. 9	Ginzel, *B. J*, publ. 3, p. 33.
18	168.43	57.11	162.13	1910,0	1910. Avril 8	Cowell et Crommelin, *M. N.*, LXVIII, p. 393.

COMÈTES APPARUES EN 1907.

ABRÉVIATIONS.

T = époque de passage au périhélie, en temps moyen civil de Paris; Ép. = époque de l'osculation; M = anomalie moyenne; $\log q$ = logarithme de la distance périhélie; e = excentricité; μ = moyen mouvement diurne; π = longitude du périhélie; ☊ = longitude du nœud ascendant; i = inclinaison; φ = angle d'excentricité; Éq = Équinoxe moyen; R = durée de révolution en années.

Nous avons indiqué deux ordres chronologiques différents : l'un par les lettres de l'alphabet, pour les dates successives des découvertes; l'autre par les chiffres romains, pour les époques des passages aux périhélies. Nous croyons ainsi éviter les ambiguïtés qui rendent souvent si difficiles les recherches relatives à une même comète.

Dans les éléments, nous avons adopté l'usage des astronomes modernes, consistant à ne pas distinguer entre les mouvements directs et rétrogrades, en comptant les inclinaisons de 0° à 180°.

Pour obtenir les éléments d'une comète rétrograde dans l'ancienne forme, on n'aura qu'à prendre pour l'inclinaison cherchée le supplément de l'inclinaison donnée et, pour la longitude du périhélie, on retranchera celle qui est donnée du double de la longitude du nœud ascendant.

Si donc on désigne respectivement par i' et π' les éléments cherchés et par i et π les éléments correspondants donnés, on aura les relations

$$i' = 180 - i \qquad \text{et} \qquad \pi' = 2☊ - \pi.$$

Les autres éléments sont les mêmes dans les deux systèmes.

Comète 1907 *a* (1907 I).

Découverte par M. Giacobini, à Nice, le 9 mars. Elle était ronde, d'un diamètre de 1′ à 2′, avec un noyau central bien défini, de la grandeur 12; la tête était de 12″ à 15″. Les observations, commencées le 9 mars, cessèrent le 11 mai. D'après les calculs de M. Weiss, l'astre aurait pu être trouvé déjà 2 mois plus tôt, et photographiquement, dans l'hémisphère austral, même dans l'opposition de 1906. Grâce à l'éphéméride qu'il donna pour l'opposition de 1907, M. Wolf retrouva la comète photographiquement le 4 décembre; elle était à cette date de la grandeur 12,5, d'une grandeur plus brillante que d'après les calculs; visuellement elle n'avait que la grandeur 14. M. Wolf l'a encore photographiée le 22 janvier 1908.

Éléments de Mlles Einarson, Glaney et Joy.

Éq. = 1907,0; T = mars 19,73544; $\log q = 0,3120 93$;
$\pi = 54°21'14'',8$; ☊ = $97°11'7'',4$; $i = 141°39'15'',6$.

Comète 1907 *b* (1907 II).

Trouvée d'abord dans l'hémisphère austral par l'astronome amateur Grigg, à Thames (Nouvelle-Zélande), le 8 avril. Elle avait un diamètre de 15′ et ressemblait à un amas stellaire, enveloppé d'une nébulosité. Montant rapidement vers l'hémisphère boréal, elle ne fut pas suivie aux observatoires d'Australie, mais les huit observations grossières obtenues à Thames, Wanganui et Wellington, du 8 au 12 avril, seront néanmoins utiles aux calculs. Dans l'hémisphère boréal elle fut découverte indépendamment par M. Mellish, à Cottage Grove, près Madison (E.-U.), le 23 avril; elle était visible dans sa jumelle. Dans la même nuit M. Barnard, à l'observatoire de Yerkes, l'avait photographiée avec la comète 1907 *a* sur une même plaque, mais ne l'a reconnue que le lendemain. C'était une tache

blanche, informe, diffuse, d'un diamètre de 2′, avec une condensation centrale. A l'instrument de 36 pouces de l'observatoire Lick, on distinguait une large queue, en forme de V, jusqu'à 6′ de l'enveloppe. Sur une photographie de Heidelberg, du 7 mai, on voit un noyau stellaire. Le 10 mai, M. Wirtz compare le disque intérieur de 1′,5 à un filet à grosses mailles. L'éclat diminua rapidement; la dernière observation publiée est du 14 mai.

Les éléments montrent une grande ressemblance avec ceux de la comète 1742 I. D'après les calculs de M. Weiss, l'astre passe, 21 jours après le périhélie à 0,0029 de l'orbite terrestre, dans la position où se trouve la Terre le 30 mars; il aurait présenté une apparition extrêmement brillante si le périhélie avait eu lieu 18 jours plus tôt.

Éléments de M. Weiss.

Éq. = 1907,0; T = mars 28,0803; $\log q = 9{,}965\,964$;
$\pi = 157°50'5''$; ☊ = 189°2′59″; $i = 109°39'39''$.

Comète 1907 *c* (1907 III).

Découverte par M. Giacobini à Nice, le 1er juin. Elle était faible, de la 13e grandeur, d'un diamètre de 2′, sans aucune condensation. D'après les calculs de M. Weiss, on aurait pu la trouver photographiquement dès le mois de janvier. Elle fut peu observée; la dernière observation est du 12 juin.

Éléments de M. Strömgren.

Éq. = 1907,0; T = mai 31,6772; $\log q = 0{,}09242$;
$\pi = 200°27',37$; ☊ = 160°52′,25; $i = 14°50',98$.

Comète 1907 *d* (1907 IV).

Une des belles comètes de ces cinquante dernières années. Elle fut découverte à l'aide d'un faible télescope, par M. Daniel, à Princeton (E.-U.), le

9 juin. A cause du faible mouvement de l'astre, il ne put s'assurer de sa nature cométaire que confirma M. Brooks. Elle était déjà à cette date de la grandeur 8,5 et avait un diamètre de 3′; sa condensation centrale avait l'éclat d'une étoile de 10e grandeur. L'éclat de la comète augmenta de plus en plus: vers la fin d'août, époque du passage au périhélie, elle était, d'après les estimations très concordantes des observateurs, de 2e grandeur, bien que sa hauteur au-dessus de l'horizon fût très faible. Les observations faites à l'œil nu indiquaient dès le 10 juillet, où la comète était déjà de la 4e grandeur, les traces d'une queue striée en éventail, de plus de 30′; au maximum on a pu la suivre jusqu'à 23° de la chevelure qui avait une étendue de 17′; elle s'élargissait de plus en plus et mesurait, le 14 août, 2° dans sa plus grande largeur. Le noyau, de 5e grandeur, avait, le 30 août, un diamètre de 6″; il avait la forme d'une nébuleuse planétaire, et présentait l'aspect d'un agglomérat de grains très serrés; il était entouré de plusieurs enveloppes concentriques, comme la comète de Donati. MM. Hartwig, Palisa et Wirtz constatèrent, les 19, 20 juillet, 14 et 26 août, des émissions de matières.

Les photographies montrent, comme toujours beaucoup plus de détails et des variations tellement rapides dans la structure de la queue que les images de deux nuits consécutives ne sont pas comparables; il faudrait disposer de photographies prises dans des longitudes fort différentes pour reconnaître les transitions. Sur une photographie prise à Mount-Hamilton le 10 juillet, on constate dans la queue, longue de 5° à 6°, deux raies obscures longitudinales et plusieurs nœuds de condensation; sur une autre du lendemain on voit diverses condensations qu'on ne peut pas identifier avec celles de la veille, ce qui rend impossible la détermination de la vitesse de leur déplacement. La queue augmenta rapidement et devint plus complexe; le 20 juillet, il y a jusqu'à six émissions diverses qui partent du noyau et se subdivisent chacune en plusieurs bandes,

s'étendant jusqu'à 12° de la tête. A cette date, la comparaison de deux photographies indique, pour ces émissions de matières, une vitesse de translation de 100^{km} par seconde. Le spectre de cet astre fut beaucoup étudié.

D'après les éléments la comète a passé, le 27 juillet, à 0,068 de l'orbite terrestre, dans un point où la Terre se trouve le 12 septembre. M. Kritzinger a calculé la position du radiant des corpuscules qui marcheraient dans la trajectoire de la comète. Ce radiant a pour coordonnées : $23^h 8^m + 3°$. Schmidt avait observé un tel radiant du 3 au 14 septembre, mais la coïncidence est probablement fortuite. En septembre 1907 on n'a pas remarqué d'étoiles filantes venant de ce radiant.

La dernière observation publiée est du 17 décembre.

Éléments de M. Kritzinger.

Éq. = 1907,0; T = sept. 4,4485; $\log q = 9.709663$;
$\pi = 77° 24' 11'',4$; ☊ = 143° 2' 33'',7; $i = 8° 58' 6'',1$.

Comète 1907 *e* (1907 V).

Découverte par M. Mellish à Cottage Grove près Madison (Wisc., E.-U.), le 13 octobre. Elle était ronde, diffuse, sans queue, d'un diamètre de 3' et avait l'éclat d'une étoile de la grandeur 9,5; sa condensation centrale était de la 12e grandeur. Elle augmenta encore d'une grandeur jusqu'au milieu de novembre, où son diamètre était au moins de 5'. L'éclat paraît avoir ensuite diminué plus rapidement que d'après la formule photométrique. Elle a été une dernière fois photographiée le 22 janvier 1908.

Éléments de M. Kobold.

Éq. = 1907,0; T = sept. 14,86282; $\log q = 9.992531$.
$\pi = 348° 57' 27'',8$; ☊ = 54° 35' 27'',7; $i = 119° 37' 43'',5$.

ÉTOILES.

Jour sidéral..... 194
Temps sidéral..... 194
Coordonnées célestes..... 194
Ascension droite..... 194
Déclinaison..... 194
Hauteur, Azimut..... 195
Passage des étoiles au méridien..... 195
Temps sidéral à 12^h temps moyen civil..... 197
Heure du passage de la polaire au méridien.. 198
Plus grande digression de la polaire..... 199
Positions moyennes et spectres des étoiles principales..... 200
Parallaxes stellaires..... 205
Tableau des étoiles doubles..... 210
Étoiles doubles spectroscopiques..... 213
Tableau des mouvements propres..... 216
Spectres stellaires..... 225
Spectre des nébuleuses..... 242
Spectre des comètes..... 243
Spectre de l'aurore polaire..... 244

ÉTOILES

Le **jour sidéral** est la durée de la rotation de la Terre; il est égal à $23^h 56^m 4^s,09$ de temps moyen.

Le **temps sidéral** est le temps écoulé depuis l'instant du passage du *point équinoxial vernal* au méridien, instant où l'on compte o heure; ce temps est exprimé en parties du jour sidéral. L'ascension droite d'un astre à son passage au méridien marque le temps sidéral à cet instant, et, s'il est question du Soleil moyen, il indique le temps sidéral à midi moyen astronomique ou 12^h temps moyen civil.

Coordonnées célestes. — La position dans le ciel d'une étoile, ou d'un astre quelconque, se détermine au moyen de deux arcs de grand cercle, dont l'ensemble forme les *coordonnées* de l'astre. Le système généralement employé est celui de l'*ascension droite* et de la *déclinaison;* les coordonnées sont alors rapportées à l'équateur céleste et à son pôle.

On fait aussi souvent usage de la *hauteur* et de l'*azimut*.

Ascension droite. — Angle que fait un cercle de déclinaison, ou *méridien céleste*, passant par le centre de l'astre avec celui passant par le point vernal. Les ascensions droites se comptent de 0° à 360° (1) sur l'équateur, de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire dans le sens inverse du mouvement diurne apparent.

Déclinaison. — Distance angulaire d'un astre à l'équateur mesurée sur un méridien céleste passant

(1) Ou plus généralement de 0^h à 24^h. On divise alors la circonférence en 24 parties égales, ou heures ($1^h = 15°$); les heures en 60 minutes, etc.

par l'astre. Les déclinaisons se comptent de 0° à 90° à partir de l'équateur; elles sont positives dans l'hémisphère nord, négatives dans l'hémisphère sud.

Hauteur. — Arc de grand cercle passant par l'astre et le zénith du lieu d'observation et compris entre l'horizon et l'astre. La hauteur se compte à partir de l'horizon vers le zénith; le grand cercle qui la renferme est le *vertical* de l'astre. On sait que le *zénith* est l'intersection de la verticale du lieu avec la sphère céleste. Au lieu de la hauteur, on emploie la *distance zénithale;* c'est l'arc, compté sur le vertical, compris entre le zénith et l'astre.

Le petit cercle parallèle à l'horizon et passant par l'astre se nomme l'*almicantarat.*

Azimut. — Arc de l'horizon du lieu d'observation compris entre le méridien et le vertical de l'astre. On le compte sur l'horizon, de 0° à 360°, à partir du sud du méridien, en passant par l'ouest, le nord et l'est. L'azimut est aussi quelquefois compté de 0° à 180°, à l'est du méridien.

Passage des étoiles au méridien. — En retranchant le temps sidéral à 12^h, temps moyen civil donné page 197, de l'ascension droite de l'étoile, on a l'intervalle sidéral écoulé depuis le midi moyen astronomique (12^h temps civil) jusqu'au moment du passage supérieur, et cet intervalle, multiplié par 0,9972696, exprimera l'heure moyenne de ce passage. L'ascension droite de l'étoile devra être augmentée de 24^h si cela est nécessaire, pour rendre la soustraction possible.

L'ascension droite moyenne des étoiles diffère peu de leur ascension droite à leur passage supérieur, ou passage au méridien; on peut donc avoir une heure approchée du passage de l'étoile au

méridien en faisant usage des ascensions droite moyennes de la page 200 (¹).

Exemple. — On demande l'heure moyenne astro nomique approchée du passage de *Régulus* au méri dien le 11 décembre 1909.

On trouve (p. 197) pour valeur du temps sidéral à 12^h temps moyen civil, le 7 décembre, $17^h 2^m 26^s$, 2 Pendant les quatre jours du 7 au 11 décembre, i augmente de $15^m 46^s$,2, et, par suite, le temps si déral le 11 décembre sera

$$17^h 2^m 26^s,2 + 15^m 46^s,2 = 17^h 18^m 12^s.$$

On aura donc

Ascension dr. ★ $+ 24^h$....	$34^h\ 3^m 32^s$
Décembre 11. T. s. à 12^h..	17 18 12
Différence = ☊ — T.s...	$16^h 45^m 20^s$
Passage au méridien	$16^h 45^m 20^s \times 0,99727$ $= 16^h 42^m 35^s$

ce qui veut dire que *Régulus* passera au mér dien le 11 décembre, à $16^h 42^m 35^s$ temps astronomique, ou le 12 décembre, à $4^h 42^m 35^s$ temps civi Si l'on avait voulu le passage de *Régulus* dans l journée civile du 11, il aurait fallu rapporter le calculs à la veille 10 décembre.

Lorsque l'heure moyenne d'un passage au mér dien est comprise entre 0^h et $0^h 3^m 56^s$, en y ajo tant un jour sidéral, ou $23^h 56^m 4^s$ de temps moyen on trouve un résultat plus petit que 24^h. Il s'ensu que, dans la journée civile considérée, il y a deu passages supérieurs de l'étoile au méridien.

Le passage inférieur arrive $11^h 58^m 2^s$, temps moyen avant ou après le passage supérieur.

(¹) Pour avoir un résultat plus exact, il faudrait employer l ascensions droites apparentes fournies par la *Connaissance d Temps*.

emps sidéral à 12h, temps moyen civil de Paris, pendant l'année 1909

		h m s			h m s
nvier	1	18.41.57,4	Juillet	10	7.11. 2,9
	11	19.21.22,9		20	7.50.28,5
	21	20. 0.48,5		30	8.29.54,1
	31	20.40.14,1	Août	9	9. 9.19,6
evrier	10	21.19.39,6		19	9.48.45,2
	20	21.59. 5,2		29	10.28.10,7
ars	2	22.38.30,7	Septemb.	8	11. 7.36,3
	12	23.17.56,3		18	11.47. 1,8
	22	23.57.21,8		28	12.26.27,3
vril	1	0.36.47,3	Octobre	8	13. 5.52,8
	11	1.16.12,8		18	13.45.18,4
	21	1.55.38,4		28	14.24.43,9
ai	1	2.35. 3,9	Novemb.	7	15. 4. 9,5
	11	3.14.29,5		17	15.43.35,0
	21	3.53.55,0		27	16.23. 0,6
	31	4.33.20,6	Décemb.	7	17. 2.26,2
uin	10	5.12.46,2		17	17.41.51,8
	20	5.52.11,8		27	18.21.17,4
	30	6.31.37,3		31	18.37. 3,6

Le temps sidéral à 12h, temps moyen civil de Paris, pour n jour intermédiaire, s'obtiendra par la Table suiante, qui donne l'augmentation du temps sidéral our 1, 2, 3, ..., 10 jours.

Jours	Augmentation	Jours	Augmentation
	m s		m s
1	3.56,6	6	23.39,3
2	7.53,1	7	27.35,9
3	11.49,7	8	31.32,4
4	15.46,2	9	35.29,0
5	19.42,8	10	39.25,6

Soit t le temps sidéral à 12h, temps moyen civil de Paris; il sera $\pm n \times 0^s,164$ pour le lieu dont la longitude est de n minutes de temps. La correction $n \times 0^s,164$ est additive ou soustractive suivant que e lieu est à l'ouest ou à l'est de Paris.
A Brest, où $n = 27^m 0.$, elle est égale à $+ 4^s,4$.

Heure du passage de l'étoile polaire au méridien de Paris en 1909

(Temps moyen civil, compté de 0^h à 24^h)

		Passage supérieur			Passage supérieur
		h m s			h m s
Janvier	1	18.43.28	Juin	30	6.55.24
	11	18. 3.59	Juillet	10	6.16.15
	21	17.24.29		20	5.37. 7
		Passage inférieur		30	4.57.58
	21	5.26.28	Août	9	4.18.48
	31	4.46.58		19	3.39.38
Février	10	4. 7.28		29	3. 0.28
	20	3.28. 0	Sept.	8	2.21.16
Mars	2	2.48.34		18	1.42. 2
	12	2. 9. 8		28	1. 2.48
	22	1.29.44	Oct.	8	0.23.32
Avril	1	0.50.23		13	0. 3.53
	11	0.11. 3			23.59.57
	13	0. 3.11		18	23.40.19
		23.59.15		28	23. 0.59
	21	23.27.49	Nov.	7	22.21.38
Mai	1	22.48.33		17	21.42.16
	11	22. 9.19		27	21. 2.51
	21	21.30. 7	Déc.	7	20.23.25
	31	20.50.55		17	19.43.58
Juin	10	20.11.45		27	19. 4.30
	20	19.32.36		32	18.44.45
	30	18.53.27			

Soit p l'heure du passage au méridien de Paris; elle sera $p \pm n \times 0^s,164$ pour le lieu dont la longitude est de n minutes de temps. La correction $n \times 0^s,164$ est additive ou soustractive, suivant que le lieu est à l'est ou à l'ouest de Paris; elle est fort petite pour la France. A Brest, où $n = 27^m$ O., elle est de $4^s,4$ soustractive.

PLUS GRANDE DIGRESSION DE L'ÉTOILE POLAIRE en l'année 1909

LATITUDE boréale	AZIMUT	LATITUDE boréale	AZIMUT
30°	1°.21'.31"	41°	1°.33'.32"
31	1.22.21	42	1.34.59
32	1.23.15	43	1.36.31
33	1.24.10	44	1.38. 8
34	1.25. 9	45	1.39.50
35	1.26.11	46	1.41.37
36	1.27.15	47	1.43.30
37	1.28.23	48	1.45.29
38	1.29.35	49	1.47.35
39	1.30.50	50	1.49.49
40	1.32. 9	51	1.52. 9
41	1.33.32	52	1.54.39

L'azimut de la polaire ne changeant qu'insensiblement autour de sa plus grande digression, celle-ci fournit un excellent moyen de tracer la méridienne, même dans le cas où l'on ne connaît qu'approximativement le temps local.

Pour les latitudes boréales comprises entre 30° et 52°, l'instant de la plus grande digression *orientale* ou *occidentale* a lieu environ 5h 54m, temps moyen, avant ou après le passage supérieur, ou bien 6h 4m après ou avant le passage inférieur. L'heure du passage supérieur ou inférieur est donnée p. 198.

En observant la polaire à l'un des deux instants indiqués, on trouvera dans la Table ci-dessus, avec l'argument *Latitude*, sa déviation azimutale par rapport au méridien.

NOTA. — Cette Table, calculée avec la déclinaison moyenne de l'année, au lieu des déclinaisons apparentes, donne une valeur moyenne ; l'erreur possible n'atteint pas 30". On aura une plus grande approximation en employant les données de la *Connaissance des Temps*.

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES
pour le 1er janvier 1909

NOM	SPECTRE (★)	GRANDEUR (1)	ÉCLAT (2)	ASC. DROITE (temps sidéral)	DÉCLINAISON
				h m s	° ′ ″
α Andromède (Sirrah)..	A*p*	2,1	0,36	0. 3.41	28.35.17 B
β Cassiopée (Caph)....	F5G	2,4	0,28	0. 4.19	58.38.52 B
γ Pégase (Algenib).....	B2A	2,8	0,19	0. 8.33	14.40.40 B
β Hydre mâle	G	2,8	0,19	0.20.59	77.46. 0 A
α Phénix (Nairalzaurak)..	K	2,5	0,25	0.21.47	42.48. 1 A
α Cassiopée (Schédir)...	K	(3)	(3)	0.35.20	56. 2.18 B
β Baleine (Diphda).....	K	2,2	0.33	0.39. 1	18.29. 9 A
γ Cassiopée (Tsih)	B*p*	2,3	0,30	0.51.12	60.13.27 B
β Andromède (Mirach)..	M*a*	2,2	0,33	1. 4.38	35. 8.18 B
δ Cassiopée (Rukbah)...	A5F	2,8	0,19	1.19.51	59.45.46 B
α P. Ourse (Polaire)....	.....	2,2	0,33	1.26.29	88.49.15 B
α Éridan (Achernar)	B5A	0,4	1,74	1.34.20	57.41.56 A
β Bélier (Sheratan)	K co.	2,8	0,19	1.49.37	20.21.49 B
γ_1 Andromède (Alamak)..	A5F	2,2	0,33	1.58.19	41.53.36 B

(★) Notation du IIIe Cat. de Harvard : *Spectra of Bright Southern Stars* (*Ann. Astr. Obs. Harvard*, Vol. XXVIII, 2e Partie, 1891) : co, spectre composé de deux autres ; *p*, spectre qui diffère de celui de l'étoile type de sa classe.

(1) Les grandeurs données ici ont été obtenues photométriquement, en représentant par 1,0 celle d'Aldébaran qui, par suite, est le type de l'étoile de première grandeur. Le nombre 0,0 indique une étoile dont la grandeur est une fois plus grande, et le nombre —1,0 indique une étoile dont la grandeur est deux fois plus grande que celle d'Aldébaran. La grandeur de Sirius étant représentée par —1,4, cela signifie que la grandeur de α Grand Chien surpasse celle de α Taureau de 2,4 grandeurs.

(2) On admet qu'une étoile d'une certaine grandeur a un éclat 2,5 fois plus grand que celui d'une étoile de la grandeur immédiatement inférieure de 1,0 ; ainsi une étoile de la grandeur 1,8 a un éclat 2,5 fois plus grand qu'une étoile de la grandeur 2,8. On a adopté pour valeur *un* l'éclat d'Aldébaran correspondant à la 1re grandeur stellaire.

(3) Variable M = 2,2, *m* = 2,8 ; éclat M = 0,33, *m* = 0,19.

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)	DÉCLINAISON	
				h m s	° ′ ″	
α Hydre mâle	F	2,9	0,17	1.55.54	62. 0.45	B
α Bélier (Hamal)	K	2,1	0,36	2. 2. 2	23. 1.57	B
α Baleine (Menkar)	M*a*	2,6	0,23	2.57.31	3.43.59	B
β Persée (Algol)	B8A	(1)	(1)	3. 2.15	40.36.20	B
α Persée (Mirfak)	A	1,9	0,44	3.17.49	49.32.17	B
ζ Persée	B8A	3,0	0,16	3.48.25	31.36.50	B
γ Eridan (Zaurak)	K5M	3,0	0,16	3.53.47	13.46. 1	A
α Taureau (Aldébaran)	K5M	1,0	1,00	4.30.42	16.19.37	B
ι Cocher (Altawali)	G	2,8	0,19	4.51. 4	33. 1.22	B
α Cocher (la Chèvre)	K2M	0,1	2,29	5. 9.58	45.54.23	B
β Orion (Rigel)	B8A*p*	0,3	1,91	5.10.10	8.18.22	A
γ Orion (Bellatrix)	B2A	1,7	0,52	5.20.15	6.16. 4	B
β Taureau (Elnath)	B8A	1,8	0,48	5.20.32	28.31.53	B
δ Orion (Mintaka)	B	2,3	0,30	5.27.21	0.21.57	A
α Lièvre (Arneb)	F	2,7	0,21	5.28.43	17.53.13	A
ε Orion (Alnilam)	B	1,8	0,48	5.31.36	1.15.34	A
ζ Orion (Alnitak)	B	1,9	0,44	5.36.10	1.59.25	A
α Colombe (Phact)	B5A	2,7	0,21	5.36.21	34. 7.20	A
κ Orion (Saïph)	B	2,2	0,33	5.43.26	9.42. 5	A
α Orion (Betelgeuse)	M*a*	0,9	1,10	5.50.15	7.23.27	B
β Cocher (Menkalinan)	A	2,0	0,40	5.52.51	44.56.20	B
θ Cocher	A*p*	2,9	0,17	5.53.31	37.12.25	B
β Gr. Chien (Murzim)	B1A	2,0	0,40	6.18.42	17.54.36	A
α Navire (Canopus)	F	−0,8	5,25	6.21.56	52.38.45	A
γ Gémeaux (Alhena)	A	2,0	0,40	6.32.27	16.28.39	B
α Gr. Chien (Sirius)	A	−1,4	9,12	6.41. 8	16.35.27	A
ε Gr. Chien (Adhara)	B1A	1,5	0,63	6.55. 3	28.50.52	A
δ Gr. Chien (Wezen)	F8G*p*	1,9	0,44	7. 4.41	26.14.54	A

(1) Variable M = 2,3, *m* = 3,5 ; éclat M = 0,30, *m* = 0,10.

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)	DÉCLINAISON	
				h m s	° ′ ″	
π Poupe	K5M	2,7	0,21	7.13.56	36.56. 2	A
η Gr. Chien (Aludra)	B5Ap	2,4	0,28	7.20.30	29. 7.30	A
α_2 Gémeaux (Castor)	A	1,9	0,44	7.28.48	32. 5.20	B
α P. Chien (Procyon)	F5G	0,5	1,58	7.34.32	5.27.30	B
β Gémeaux (Pollux)	K	1,2	0,83	7.39.45	28.14.48	B
ζ Poupe (Suheladar)	O*d*	2,3	0,30	8. 0.23	39.44.48	A
ε Carène	K co.	2,1	0,36	8.20.39	59.12.59	A
δ Navire (Kou She)	A	2,2	0,33	8.42.11	54.22.29	A
λ Navire (Alsuhail)	K5M	2,5	0,25	9. 4.39	43. 3.54	A
β Navire (Miaplacidus)	A	2,0	0,40	9.12.12	69.20.32	A
ι Navire (Scutulum)	F	2,6	0,23	9.14.39	58.53.35	A
α Hydre (Alphard)	K2M	2,1	0,36	9.23. 7	8.15.49	A
α Lion (Régulus)	B8A	1,3	0,76	10. 3.32	12.24.44	B
γ_1 Lion (Algiéba)	K	2,5	0,25	10.14.57	20.18. 8	B
β Gr. Ourse (Mérak)	A	2,4	0,28	10.56.21	56.52.13	B
α Gr. Ourse (Dubhe)	K	2,0	0,40	10.58. 7	62.14.33	B
δ Lion (Zosma)	A2F	2,7	0,21	11. 9.16	21. 1.21	B
β Lion (Denebola)	A2F	2,2	0,33	11.44.25	15. 4.51	B
γ Gr. Ourse (Phacd)	A	2,4	0,28	11.49. 3	54.12. 3	B
δ Centaure (Ma Wei)	B3A	2,8	0,19	12. 3.38	50.12.57	A
α_1 Croix	B1A	1,0	1,00	12.21.32	62.35.41	A
γ Croix	M*b*	1,6	0,58	12.26. 7	56.36.13	A
β Corbeau (Tso Hea)	G5K	2,8	0,19	12.29.36	22.53.37	A
γ Centaure	A	2,4	0,28	12.36.30	48.27.37	A
γ Vierge (Porrima)	F	3,0	0,16	12.37. 3	0.57. 1	A
β Croix	B1A	1,6	0,58	12.42.24	59.11.29	A
ε Gr. Ourse (Alioth)	A*p*	1,9	0,44	12.50. 2	56.27.13	B
ζ_1 Gr. Ourse (Mizar)	A	2,5	0,25	13.20.16	55.24. 1	B
α Vierge (l'Épi)	B2A	1,1	0,91	13.20.24	10.41.11	A
ε Centaure	B1A	2,6	0,23	13.34. 7	53. 0.15	A

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)	DÉCLINAISON	
				h m s	° ′ ″	
η Gr. Ourse (Alkaïd)....	B3A	1,9	0,44	13.43.57	49.46. 2	B
ζ Centaure (Alnaïr)....	B2Ap	2,8	0,19	13.49.51	46.50.27	A
η Bouvier (Muphrid).....	G	2,8	0,19	13.50.21	18.51.13	B
β Centaure (Agena)....	B1A	0,7	1,32	13.57.24	59.56. 4	A
θ Centaure.....	K	1,9	0,44	14. 1.19	35.55.21	A
α Bouvier (Arcturus)....	K	0,2	2,09	14.11.31	19.39.21	B
α_2 Centaure (Rigil Kentarus)	G	0,2	2,09	14.33.25	60.27.37	A
α Loup (Men).....	B2A	2,5	0,25	14.35.52	46.59.53	A
ε Bouvier (Izar).....	Kco.	2,6	0,23	14.41. 1	27.27.27	B
α Balance (Kiffa austr.) ..	A2F	2,9	0,17	14.45.51	15.39.50	A
β Pet. Ourse (Kocab)....	K5M	2,2	0,33	14.50.58	74.31.39	B
β Balance (Kiffa bor.)...	B8A	2,9	0,17	15.12. 7	9. 2.51	A
α Couronne (Margarita)..	A	2,3	0,30	15.30.50	27. 1.14	B
α Serpent (Unukalhay)...	K	2,7	0,21	15.39.47	6.42.41	B
δ Scorpion (Iclarkrau)...	B	2,6	0,23	15.54.57	22.21.48	A
β, Scorpion (Acrab) ...	B1A	2,9	0,17	16. 0. 9	19.33.25	A
δ Ophiuchus (Yed prior).	Ma	2,8	0,19	16. 9.35	3.27.38	A
η Dragon (Shang Tsae)...	....	2,8	0,19	16.22.45	61.43.12	B
α Scorpion (Antarès) ...	Maco.	1,2	0,83	16.23.50	26.13.50	A
β Hercule (Korneforos)...	K	2,8	0,19	16.26.18	21.41.14	B
ζ Hercule.....	G	2,9	0,17	16.37.51	31.46. 2	B
α Triangle austral...	K2M	2,2	0,33	16.39. 1	68.51.42	A
ε Scorpion (Wei).....	K	2,4	0,28	16.44.16	34. 7.44	A
η Ophiuchus (Alsabik)..	A	2,5	0,25	17. 5. 9	15.36.46	A
λ Scorpion (Shaula)....	B2A	1,8	0,48	17.27.26	37. 2.17	A
β Dragon (Rastaban)....	B2A	3,0	0,16	17.28.23	52.22. 6	B
α Ophiuchus (Rasalague).	A5F	2,2	0,33	17.30.43	12.37.32	B
θ Scorpion (Sargas)....	F	2,0	0,40	17 30.47	42.56.26	A
κ Scorpion (Girtab)....	B2A	2,6	0,23	17.36.12	38.59. 1	A
β Ophiuchus (Cebalrai)..	K	2,9	0,17	17.38.59	4.36.17	B

POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (fin)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)	DÉCLINAISON	
				h m s	° ′ ″	
γ Dragon (Eltanin).....	K5M	2,5	0,25	17.54.30	51.29.57	B
γ_2 Sagittaire (Alnasl)...	K	2,9	0,17	17.59.58	30.25.33	A
δ Sagittaire (Kaus média).	K	2,8	0,19	18.15.10	29.52. 3	A
ε Sagittaire (Kaus austr.).	A	2,1	0,36	18.18. 8	34.25.41	A
α Lyre (Wéga)	A	0,2	2,09	18.33.51	38.41.55	B
σ Sagitt. (Alsadirah secund).	B3A	2,3	0,30	18.49.37	26.24.38	A
ζ Sagitt. (Alsadirah tertia).	A2F	2,9	0,17	18.56.49	30. 0.40	A
γ Aigle (Tarazed)	K2M	2,8	0,19	19.41.56	10.23.27	A
δ Cygne	A	2,9	0,17	19.42. 8	44.54.30	B
α Aigle (Altaïr)	A5F	0,9	1,10	19.46.21	8.37.39	B
α Paon	B3A	2,1	0,36	20.18.27	57. 1.38	A
γ Cygne (Sadr).....	F8Gp	2,3	0,30	20.18.58	39.57.54	B
α Cygne (Deneb).....	A2Fp	1,4	0,69	20.38.20	44.57.17	B
ε Cygne (Gienah).....	K	2,6	0,23	20.42.32	33.37.44	B
α Céphée (Alderamin)...	A5F	2,6	0,23	21.16.25	62.11.59	B
β Verseau (Saadalsuud)...	G	2,9	0,17	21.26.46	5.58.19	A
ε Pégase (Enif).....	K	2,4	0,28	21.39.43	9.27.27	B
δ Capric. (Nashira post.)..	A5F	2,9	0,17	21.42. 1	16.32.26	A
γ Grue	B8A	3,0	0,16	21.48.25	37.47.36	A
α Verseau (Sadalmelik)...	G	3,0	0,16	22. 1. 7	0.45.44	A
α Grue (Al Nair).....	B5A	1,9	0,44	22. 2.30	47.24. 8	A
β Grue	M*b*	2,2	0,33	22.37.14	47.21.39	A
η Pégase (Matar)	G	3,0	0,16	22.38.44	29.44.42	B
α Poiss. austr. (Fomalhaut)	A2F	1,3	0,76	22.52.37	30. 6.17	A
β Pégase (Scheat)	M*a*	(1)	(1)	22.59.22	27.35.20	B
α Pégase (Markab).....	A	2,5	0,25	23. 0.14	14.42.56	B

(1) Variable M = 2,2, m = 2,7 ; éclat M = 0,33, m = 0.21.

PARALLAXES STELLAIRES.

PAR M. LOEWY.

On appelle *parallaxe annuelle*, ou plus simplement *parallaxe*, d'une étoile l'angle sous lequel on verrait, étant placé sur l'étoile, le demi-grand axe de l'orbite terrestre. Cet angle est excessivement petit et ne dépasse jamais quelques dixièmes de seconde d'arc. Cette extrême petitesse des parallaxes stellaires rend leur détermination très délicate et très difficile ; par suite, les valeurs obtenues présentent toujours une grande incertitude.

Les parallaxes stellaires varient avec les distances des étoiles à la Terre : elles sont d'autant plus petites que ces distances sont plus grandes. La parallaxe d'une étoile permet donc d'évaluer la distance qui nous sépare de l'astre.

Le double de la parallaxe d'une étoile représente le grand axe d'une petite ellipse, que la position apparente de l'étoile semble décrire annuellement sur la voûte céleste par suite du mouvement de la Terre dans son orbite.

Grâce au concours de la Photographie, dont les méthodes se sont notablement perfectionnées, la détermination des parallaxes devient de plus en plus fréquente et exacte. Il a été, dès lors, jugé convenable d'indiquer toutes les parallaxes supérieures à $0'',10$. L'analyse des études sur lesquelles ont été fondés ces éléments permet d'admettre qu'ils correspondent à une différence angulaire réelle des rayons visuels, dirigés vers l'astre, des extrémités de l'orbite terrestre. Pour la Polaire seule, eu égard au grand nombre de déterminations, on a cru devoir abaisser la limite indiquée ci-dessus.

On a autant que possible essayé d'indiquer le degré d'exactitude que comporte chacun des nombres donnés, tâche très ardue bien que chaque observateur indique l'erreur probable de son résultat. Si l'on compare, en effet, les données fournies par plusieurs auteurs pour un même astre, on constate aisément que leurs discordances dépassent souvent l'incertitude explicable par les erreurs probables indiquées.

TABLEAU D

N°*	NOM de l'étoile	GRANDEUR	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLI-NAISON 1900,0
			h m s	° ′
1	α Centaure.....	0,2	14.32.48	—60.25
2	21185 Lalande.....	7,5	10.57.53	+36.38
3	61 Cygne.....	4,8	21. 2.25	+38.15
4	α Grand Chien.....	— 1,4	6.40.44	—16.34
5	18609 O-A.....	8,0	18.41.40	+59.28
6	τ Baleine.....	3,7	1.39.25	—16.27
7	Cordoba Z 5h 243.....	8,5	5. 7.42	—44.58
8	α Petit Chien.....	0,5	7.34. 4	+ 5.28
9	34 Groombridge.....	7,9	0.12.40	+43.27
10	9352 Lacaille.....	7,5	22.59.25	—36.25
11	α Aigle.....	0,9	19.45.54	+ 8.36
12	21258 Lalande.....	8,5	11. 0.31	+44. 2
13	σ Dragon.....	5,5	19.32.33	+69.29
14	ε Indien.....	4,8	21.55.43	—57.11
15	η Cassiopée.....	3,6	0.43. 3	+57.17
16	70 Ophiuchus.....	4,1	18. 0.24	+ 2.31
17	17415 O-A.....	9,0	17.37. 0	+68.25
18	1618 Groombridge....	6,5	10. 5.15	+49.57
19	212 Piazzi (14h).....	5,7	14.51.37	—20.57
20	μ Cassiopée.....	5,2	1. 1.37	+54.25
21	o_2 Éridan.....	4,5	4.10.40	— 7.48
22	11677 O-A.....	9,0	11.14.50	+66.23
23	α Taureau.....	1,1	4.30.11	+16.18
24	18115 Lalande.....	7,5	9. 7.35	+53. 7

(1) Mouvement propre annuel résultant de la combinaison des mou
(2) Temps, exprimé en années, mis par la lumière pour parcourir
* Distance en millions du demi-diamètre de l'orbite terrestre.

ARALLAXES STELLAIRES

(1)	PARALLAXE et incertitude		DISTANCE MOYENNE à la terre I*	DISTANCE MOYENNE à la terre II**	T (2)	N°s
	″	″			ans	
,67	0,75	±0,01	0,28	41,1	4,35	1
,26	0,48	±0,02	0,43	64,2	6,79	2
,24	0,37	±0,02	0,56	83,3	8,81	3
,32	0,37	±0,01	0,56	83,3	8,81	4
,28	0,35		0,59	88,1	9,31	5
,93	0,31		0,67	99,5	10,51	6
,71	0,31		0,67	99,5	10,51	7
,25	0,30	±0,02	0,69	102,8	10,86	8
,86	0,29		0,71	106,3	11,24	9
,88	0,28	±0,02	0,74	110,1	11,64	10
,66	0,23		0,90	134,1	14,17	11
,46	0,23	±0,02	0,90	134,1	14,17	12
,83	0,22	±0,02	0,94	140,2	14,81	13
,67	0,22	±0,02	0,94	140,2	14,81	14
,25	0,21	±0,03	0,98	146,8	15,52	15
,15	0,20	±0,03	1,03	154,2	16,29	16
,30	0,20	±0,02	1,03	154,2	16,29	17
,45	0,20	±0,02	1,03	154,2	16,29	18
,97	0,17		1,21	181,4	19,17	19
,75	0,17	±0,03	1,21	181,4	19,17	20
,07	0,17	±0,02	1,21	181,4	19,17	21
,12	0,17	±0,02	1,21	181,4	19,17	22
,20	0,15	±0,02	1,37	205,6	21,73	23
,69	0,15	±0,02	1,37	205,6	21,73	24

ents propres annuels en ascension droite et en déclinaison.
istance de l'étoile à la Terre.
** Distance en trillions de kilomètres.

TABLEAU DES PARALLAX

Nos	NOM de l'étoile	GRANDEUR	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLI-NAISON 1900,0
			h m s	°
25	1516 Σ.....	7,5	11. 8.39	+74. 1
26	*e* Éridan.....	4,3	3.15.56	—43. 7
27	β Hydre	2,9	0.20.30	—77.49
28	322 Weisse (17h).....	7,5	17.20.47	+[illegible]2.1
29	54 Poissons	5	0.34. 9	+20.4
30	3077 Br.....	5,6	23. 8.28	+56.3
31	α Cocher	0,2	5. 9.18	+45.5
32	α Lyre.....	0,1	18.33.33	+38.4
33	β Chevelure.....	4,3	13. 7.12	+28.2
34	β Cassiopée	2,4	0. 3.50	+58.3
35	α Poisson austral.....	1,3	22.52. 8	—30.
36	ζ Toucan	4,3	0.14.52	—65.2
37	1830 Groombridge....	6,4	11.47.33	+38.2
38	Polaire	2,1	1.22.13	+88.4

(1) Mouvement propre annuel résultant de la combinaison des m
(2) Temps, exprimé en années, mis par la lumière pour parcouri
* Distance en millions du demi-diamètre de l'orbite terrestre.

ELLAIRES (suite)

(1)	PARALLAXE et incertitude		DISTANCE MOYENNE à la terre I*	DISTANCE MOYENNE à la terre II**	T (2)	N^os
″	″	″			ans	
,44	0,15	±0,02	1,37	205,6	21,73	25
,17	0,14	±0,02	1,47	220,3	23,28	26
,25	0,13		1,59	237,2	25,07	27
,34	0,13		1,59	237,2	25,07	28
,56	0,12		1,72	257,0	27,16	29
,67	0,12	±0,03	1,72	257,0	27,16	30
,44	0,12	±0,02	1,72	257,0	27,16	31
,35	0,12	±0,02	1,72	257,0	27,16	32
,18	0,11		1,88	280,3	29,63	33
,56	0,10	±0,03	2,01	308,4	32,59	34
,37	0,10	±0,03	2,01	308,4	32,59	35
,29	0,10	±0,03	2,01	308,4	32,59	36
,03	0,10	±0,02	2,01	308,4	32,59	37
,04	0,07	±0,02	2,95	440,5	46,55	38

its propres annuels en ascension droite et en déclinaison.
ance de l'étoile à la Terre.
Distance en trillions de kilomètres.

ÉTOILES DOUBLES

NOM	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	GRANDEUR des composantes	PÉRIODE	DEMI-GRAND AXE
	h m	° ′		ans	″
Σ.3062	0 1,0	+57 53	6,9— 8,0	105	1,37
Σ.2	0 3,8	+79 10	6,3— 6,6	166	0,55
O.Σ.4	0 11,5	+35 56	7,4— 8,1	135	0,53
82 Baleine	0 32,2	—25 19	6,3— 6,4	24	0,66
O.Σ.18	0 37,2	+ 3 37	7,4— 9,5	183	0,96
η Cassiopée	0 43,0	+57 17	4,0— 7,6	328	9,48
66 Poissons	0 49,3	+18 39	5,9— 7,0	136	0,48
36 Andromède	0 49,6	+23 5	6,2— 6,8	137	1,09
p Éridan	1 36,0	—56 42	6,0— 6,1	302	6,96
Σ.186	1 50,7	+ 1 21	7,2— 7,2	408	1,97
γ Andromède BC.	1 57,8	+41 51	5,0— 6,2	55	0,35
Σ.228	2 7,6	+47 1	6,7— 7,6	123	0,90
20 Persée	2 47,4	+37 56	5,6— 6,4	28	0,24
Σ.367	3 8,9	+ 0 22	8,0— 8,0	224	0,64
o_2 Éridan	4 10,8	— 7 49	9,2—10,9	180	4,79
55 Taureau	4 14,2	+16 17	7,0— 8,8	200	0,85
O.Σ.82	4 17,1	+14 49	7,0— 9,0	98	0,94
β 883	4 45,7	+10 54	7,0— 7,0	16	0,24
14 *i* Orion	5 2,4	+ 8 22	6,0— 6,8	190	1,22
O.Σ.149	6 30,2	+27 22	6,5— 9,0	86	0,55
12 Lynx	6 37,4	+59 33	5,2— 6,1	486	1,64
Sirius	6 40,8	—16 35	-1,4—10,0	49	7,59
Castor	7 28,2	+32 6	2,7— 3,7	347	5,76
Procyon	7 34,1	+ 5 29	0,5—13,5	40	5,84
9 Navire	7 47,1	—13 38	5,7— 6,3	23	0,61
ζ Écrevisse	8 6,5	+17 57	5,5— 6,2	59	0,86
Σ 1216	8 16,3	— 1 17	7,5— 8,0	175	0,64
ε Hydre	8 41,5	+ 6 47	4,0— 6,0	16	0,24
Σ 3121	9 12,0	+29 0	7,2— 7,5	34	0,67
ω Lion	9 23,1	+ 9 30	6,2— 7,0	116	0,88
ω Grande Ourse	9 45,3	+54 3[illegible]	5,0— 5,6	100	0,32

ÉTOILES DOUBLES (suite)

NOM	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	GRANDEUR des composantes	PÉRIODE	DEMI-GRAND AXE
	h m	° ′		ans	″
8 Sextant	9 47,5	— 7 38	5,3— 5,6	94	0,52
O. Σ.215	10 10,8	+18 14	7,0— 7,2	108	0,73
γ Lion	10 14,5	+20 21	2,0— 3,5	407	1,98
O. Σ.224	10 34,5	+ 9 22	7,2— 9,2	224	0,52
ξ Grande Ourse	11 12,8	+32 6	4,0— 4,9	60	2,51
ι Lion	11 18,7	+11 5	3,9— 7,1	179	2,49
O.Σ.234	11 25,4	+41 50	7,0— 7,4	77	0,35
O.Σ.235	11 26,7	+61 38	6,0— 7,3	66	0,83
68 Chevelure	12 19,4	+26 8	6,7— 7,9	180	0,71
γ Centaure	12 36,0	—48 25	3,2— 3,2	88	1,02
γ Vierge	12 36,6	— 0 54	3,6— 3,6	194	3,99
35 Chevelure	12 48,4	+21 47	5,1— 7,8	228	1,70
42 Chevelure	13 5,1	+18 4	6,0— 6,0	26	0,64
O.Σ.269	13 28,3	+35 25	6,5— 7,0	48	0,36
Σ.1757	13 29,2	+ 0 12	7,8— 8,9	277	2,05
25 Chiens de chasse	13 33,0	+36 48	5,0— 8,5	184	1,13
β 612	13 34,6	+11 15	6,4— 6,5	34	0,31
Σ.1785	13 44,5	+27 29	7,6— 8,0	199	2,55
Σ.1819	14 10,3	+ 3 36	7,9— 8,0	340	1,46
α Centaure	14 32,8	—60 25	0,1— 1,9	81	17,71
Σ.1879	14 41,4	+10 4	7,8— 8,8	238	1,06
O.Σ.285	14 41,7	+42 48	7,1— 7,6	98	0,34
ξ Bouvier	14 46,8	+19 31	4,7— 6,6	148	4,99
44 ε Bouvier	15 0,5	+48 3	5,2— 6,1	261	3,09
η Couronne boréale	15 19,1	+30 39	5,5— 6,0	42	0,89
μ_2 Bouvier	15 20,7	+37 42	6,7— 7,3	276	1,48
γ Loup	15 28,5	—40 50	3,7— 3,9	83	1,10
O.Σ.298	15 32,5	+40 8	7,0— 7,3	52	0,80
γ Couronne boréale	15 38,5	+26 37	4,2— 7,0	73	0,74
ξ Scorpion	15 58,9	—11 6	5,0— 5,2	44	0,70
σ Couronne boréale	16 11,0	+34 7	5,0— 6,1	370	3,82

ÉTOILES DOUBLES (suite et fin)

NOM	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	GRANDEUR des composantes	PÉRIODE	DEMI-GRAND AXE
	h m	° ′		ans	″
Σ.2026.....	16 11,1	+ 7 37	8,6— 9,1	522	2,89
λ Ophiuchus.....	16 25,9	+ 2 12	4,0— 6,1	234	1,53
ζ Hercule.....	16 37,5	+31 47	3,1— 6,5	35	1,35
Δ.15.....	16 40,8	+43 40	8,4— 8,7	109	1,24
167 Hercule.....	16 47,9	+28 50	6,5— 8,0	186	1,0
μ Dragon.....	17 3,3	+54 36	5,9— 6,0	648	3,38
β 416.....	17 12,1	—34 53	6,0— 8,0	46	1,93
Σ 2173.....	17 25,2	— 0 59	6,0— 6,4	46	1,14
μ_2 Hercule BC....	17 42,5	+27 47	10,0—10,1	45	1,37
τ Ophiuchus.....	17 57,6	— 8 11	5,0— 5,7	230	1,25
70 Ophiuchus....	18 0,4	+ 2 31	4,1— 6,1	88	4,55
99 Hercule.....	18 3,2	+30 33	6,0—11,7	65	1,28
ζ Sagittaire.....	18 56,2	—30 1	3,4— 3,6	21	0,56
γ Couronne australe	18 59,7	—37 12	5,1— 5,1	153	2,45
Σ.2525.....	19 22,5	+27 7	8,0— 8,2	307	1,41
δ Cygne.....	19 41,9	+44 53	3,0— 7,9	377	2,39
O.Σ.387.....	19 46,0	+35 4	7,2— 8,2	90	0,66
O.Σ.400.....	20 6,9	+43 39	7,2— 8,2	81	0,47
β Dauphin.....	20 32,9	+14 15	4,6— 5,0	28	0,47
λ Cygne.....	20 43,5	+36 7	5,0— 6,3	93	0,51
4 Verseau.....	20 46,1	— 6 0	6,8— 8,1	129	0,73
61 Cygne.....	21 2,4	+38 15	5,5— 6,3	783	29,48
δ Petit Cheval...	21 9,6	+ 9 36	4,5— 5,0	6	0,25
τ Cygne	21 10,8	+37 37	3,9—10,0	57	1,16
κ Pégase.....	21 40,1	+25 11	4,8— 5,3	11	0,29
ζ Verseau.....	22 23,7	— 0 32	4,0— 4,1	1578	7,64
37 Pégase.....	22 24,9	+ 3 55	5,8— 7,2	117	0,64
π Céphée.....	23 4,7	+74 51	5,2— 7,0	198	1,10
85 Pégase.....	23 56,9	+26 33	5,8—11,0	26	0,78

ÉTOILES DOUBLES SPECTROSCOPIQUES

On désigne, sous ce nom, les étoiles qui paraissent simples, même observées avec les instruments les plus puissants, mais dont la vitesse radiale est variable. On sait que la vitesse radiale d'un astre est celle de son déplacement suivant le sens du rayon visuel.

C'est l'application du principe Doppler-Fizeau [1], à l'étude des photographies des spectres stellaires, qui a conduit à la connaissance de ce nouveau groupe d'étoiles doubles.

La première étoile double spectroscopique, ζ Grande Ourse, a été découverte par M. Pickering en 1889. L'étude des clichés photographiques montrait, en effet, que cette étoile était réellement composée de deux astres ayant à peu près le même éclat et gravitant rapidement autour de leur centre de gravité commun.

Le second astre découvert dans le groupe des étoiles doubles spectroscopiques est Algol (β Persée). L'étude du spectre de cette étoile montra à M. Vogel qu'elle possédait un compagnon, relativement sombre. Dans son mouvement, le satellite obscur paraît, pour un observateur placé sur la Terre, occulter partiellement l'étoile brillante.

Depuis lors, le nombre des étoiles doubles spectroscopiques a considérablement augmenté, et, actuellement, il dépasse 140.

Le Tableau suivant renferme les étoiles de ce groupe dont la période paraît le mieux déterminée.

---

[1] Voir, dans l'*Annuaire* 1891, la Notice de M. Cornu, sur la méthode Doppler-Fizeau.

ÉTOILES DOUBLES SPECTROSCOPIQUES

NOM	ASCENS. droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	GRANDEUR Visuelle	GRANDEUR Photogr.	PÉRIODE en jours
	h m	° ′			
α Andromède.	0 3,2	+28 33	2,1	2,8	100
α Petite Ourse	1 22,6	+88 46	2,2	4,4	3,97
γ Phénix.....	1 24,0	—43 50	3,5		190
β Persée (Algol)	3 1,6	+40 34	2,3-3,5		2,87
o Persée.....	3 38,0	+31 59	3,9	4,4	4,39
λ Taureau ...	3 55,2	+12 13	3,4-4,2		3,91
α Cocher	5 9,3	+45 54	0,1		104,02
η Orion	5 19,4	— 2 29	3,4	3,9	7,99
δ Orion.....	5 26,9	— 0 23	2,3	Variab.	5,73
β Cocher	5 52,2	+44 57	2,0	3,5	3,96
ζ Gémeaux...	6 58,2	+20 43	3,7-4,5		10,15
α_1 Gémeaux..	7 28,2	+32 7	3,7		2,93
α_2 Gémeaux..	7 28,2	+32 7	2,7		9,22
V Poupe.....	7 55,3	—48 58	4,1-4,8		1,45
o Lion.....	9 35,8	+10 21	3,8	4,3	14,5
ζ Gde Ourse ..	13 19,9	+55 27	2,5		20,54
α Vierge.....	13 19,9	—10 38	1,1	2,4	4,0
ζ Centaure...	13 49,3	—46 47	2,8		8,02
α Centaure...	14 32,8	—60 25	1,0-3,5		81,18
δ Balance....	14 55,6	— 8 7	5,0-6,2		2,33
ε Balance....	15 18,8	— 9 57	5,0	4,8	(1)
π Scorpion ..	15 52,8	—25 49	3,0	3,5	1,57
β Scorpion...	15 59,6	—19 32	2,9	3,0	(2)

(1) La période est plus grande que 90 jours.
(2) Valeur approchée de la période = $6^j,88$.

ÉTOILES DOUBLES SPECTROSCOPIQUES (suite)

NOM	ASCENS. droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	GRANDEUR Visuelle	GRANDEUR Photogr.	PÉRIODE en jours
	h m	° ′			
θ Dragon	16 0,1	+58 50	4,1	4,8	3,07
β Hercule....	16 26,0	+21 42	2,9	4,2	410,58
μ_1 Scorpion..	16 45,1	—37 53	3,1		1,45
λ Scorpion...	17 26,8	—37 2	1,4		(1)
X Sagittaire..	17 41,3	—27 48	4,4-5,4		7,01
W Sagittaire.	17 58,6	—29 35	4,3-5,1		7,59
Y Sagittaire..	18 15,5	—18 55	5,4-6,2		5,77
χ Dragon....	18 22,8	+72 42	3,7	4,2	281,8
β Lyre.....	18 46,3	+33 15	3,4-4,5		12,91
κ Paon	18 46,6	—67 21	3,8-5,2		9,09
η Aigle.....	19 47,4	+ 0 45	3,7-4,5		7,18
S Flèche.....	19 51,5	+16 22	5,5-6,1		8,38
θ Aigle	20 6,2	— 1 7	3,3	3,6	(2)
β Capricorne.	20 15,4	—15 5	3,3	4,2	1200
T P. Renard .	20 47,2	+27 52	5,5-6,2		4,44
β Céphée	21 27,4	+70 7	3,4	3,8	(3)
κ Pégase.....	21 40,2	+25 11	4,3	5,0	(4)
ι Pégase.....	22 2,3	+24 51	4,0	4,4	10,21
δ Céphée	22 25,4	+57 54	3,7-4,6		5,37
η Pégase.....	22 38,3	+29 42	3,0	4,2	818,0
λ Andromède.	23 32,6	+45 56	3,9	5,0	20,5

(1) Valeur approchée de la période = $5^j,6$.
(2) Valeur approchée de la période = 17 jours.
(3) La période est de quelques jours.
(4) Valeur approchée de la période = 6 jours.

MOUVEMENTS PROPRES DES ÉTOILES

I. — Positions moyennes

Ce tableau renferme les étoiles dont le mouvement propre résultant est supérieur à 0,66.

Nos	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	Nos	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0
	h m			h m	
1	0 0,4	+45° 16′	33	3 16,0	—62° 53′
2	0 12,7	+43 27	34	3 20,1	— 5 42
3	0 14,9	—65 28	35	3 28,2	— 9 48
4	0 19,3	—27 35	36	3 35,3	— 3 32
5	0 20,5	—77 49	37	3 38,5	—10 6
6	0 32,2	—25 19	38	3 40,2	+41 9
7	0 34,0	+ 2 35	39	3 56,5	+35 2
8	0 35,3	+39 29	40	4 10,7	— 7 48
9	0 35,5	—24 21	41	4 10,7	— 7 49
10	0 35,7	—60 1	42	4 34,5	+41 56
11	0 43,0	+57 17	43	4 44,4	+45 41
12	0 43,1	+ 4 46	44	4 55,8	— 5 52
13	1 1,6	+54 26	45	5 7,7	—44 59
14	1 6,0	—72 45	46	5 12,1	+40 1
15	1 10,7	—46 4	47	5 14,1	— 3 11
16	1 19,4	+17 59	48	5 23,5	— 3 34
17	1 34,2	+66 25	49	5 26,4	— 3 42
18	1 35,7	+42 7	50	5 39,1	+37 15
19	1 37,1	+19 47	51	5 45,1	—80 33
20	1 39,4	—16 28	52	5 45,7	—70 13
21	1 48,0	—22 56	53	5 47,0	—20 53
22	1 52,1	—52 6	54	5 50,3	+13 55
23	2 6,4	—51 19	55	5 57,2	+19 23
24	2 9,5	— 1 40	56	6 40,7	—16 35
25	2 10,9	+33 46	57	6 54,0	+48 32
26	2 30,6	+ 6 25	58	6 57,1	+29 30
27	2 55,2	+ 5 36	59	7 34,1	+ 5 29
28	3 1,8	+49 14	60	7 41,8	—33 59
29	3 2,5	+25 58	61	7 47,2	+30 55
30	3 7,8	—29 23	62	7 54,3	+29 31
31	3 15,6	—62 57	63	8 5,4	+32 46
32	3 15,9	—43 27	64	8 12,0	+30 56

I. — Positions moyennes (suite)

Nos	Ascension droite 1900,0	Déclinaison 1900,0	Nos	Ascension droite 1900,0	Déclinaison 1900,0
	h m	° ′		h m	° ′
65	8 13,6	−12 18	101	12 17,9	−67 5
66	8 28,9	−31 11	102	12 24,6	− 2 46
67	8 38,6	+42 3	103	12 29,0	+41 54
68	8 46,0	+71 11	104	12 33,5	−77 18
69	9 7,6	+53 7	105	12 38,4	−37 9
70	9 7,6	+53 7	106	12 44,6	+ 1 45
71	9 26,2	+52 8	107	12 47,9	−17 57
72	9 29,7	+36 16	108	12 53,9	− 9 18
73	9 37,1	+43 10	109	13 3,8	+ 5 46
74	9 43,5	+14 14	110	13 11,9	+17 33
75	9 46,2	−11 49	111	13 13,2	−17 45
76	9 55,2	+32 25	112	13 14,9	+35 39
77	10 5,2	+49 58	113	13 25,1	− 8 3
78	10 15,7	− 0 58	114	13 26,6	− 1 49
79	10 21,9	+49 19	115	13 40,2	+18 20
80	10 31,6	−11 42	116	13 40,7	+15 26
81	10 57,9	+36 38	117	13 45,8	−23 53
82	11 0,5	+44 2	118	14 0,8	−35 53
83	11 5,9	+ 6 59	119	14 11,1	+19 42
84	11 12,8	+32 6	120	14 12,0	−58 54
85	11 13,2	− 4 31	121	14 21,1	+24 6
86	11 14,8	+66 23	122	14 21,1	+24 6
87	11 21,7	+ 3 33	123	14 31,7	−11 53
88	11 21,7	+ 3 33	124	14 32,8	−60 25
89	11 23,3	+ 8 6	125	14 32,8	−60 25
90	11 29,6	−32 18	126	14 41,7	+16 57
91	11 33,5	+45 40	127	14 46,0	−23 53
92	11 40,3	+48 14	128	14 49,3	+23 45
93	11 41,7	−39 57	129	14 51,6	−20 58
94	11 45,5	+ 2 20	130	14 51,6	−20 58
95	11 47,2	+38 26	131	14 52,3	+54 4
96	11 53,0	−27 8	132	14 54,1	−21 36
97	11 57,4	+43 39	133	15 3,1	+25 18
98	12 7,4	− 2 32	134	15 4,7	−15 59
99	12 10,0	− 9 44	135	15 4,8	−15 54
100	12 17,4	+25 44	136	15 8,2	+19 39

I. — Positions moyennes (suite)

Nos	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	Nos	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0
	h m	° ′		h m	° ′
137	15 8,8	— 0 58	172	19 59,5	+29 38
138	15 37,7	—10 36	173	19 59,7	+23 5
139	15 49,2	+42 44	174	20 4,6	—36 21
140	15 51,8	+15 59	175	20 17,7	—21 40
141	15 54,5	+28 1	176	20 34,5	+ 4 37
142	15 54,7	—16 14	177	20 43,2	+61 27
143	15 57,2	+33 36	178	20 51,0	+44 29
144	15 59,9	+25 31	179	20 52,4	+74 23
145	16 4,3	+ 6 40	180	21 2,4	+38 15
146	16 43,7	—34 7	181	21 2,4	+38 15
147	16 47,9	+ 0 11	182	21 7,4	+17 21
148	16 50,1	— 8 9	183	21 10,8	—61 46
149	16 59,8	+47 12	184	21 11,4	—39 15
150	16 59,8	— 4 54	185	21 14,0	—26 46
151	17 9,0	—75 14	186	21 14,6	—20 15
152	17 9,2	—26 27	187	21 18,2	—65 49
153	17 10,1	—26 24	188	21 24,5	—12 56
154	17 12,1	—34 53	189	21 55,7	—57 12
155	17 16,9	+32 36	190	22 8,5	—41 51
156	17 20,8	+ 2 14	191	22 11,7	—54 7
157	17 34,3	+18 37	192	22 12,2	+12 24
158	17 36,2	+37 16	193	22 16,0	—72 14
159	17 37,0	+68 26	194	22 55,0	—23 4
160	17 42,5	+27 47	195	22 59,4	—36 26
161	18 0,4	+ 2 31	196	23 8,5	+56 37
162	18 16,8	— 2 55	197	23 11,9	—14 22
163	18 41,7	+59 29	198	23 12,0	+ 2 44
164	18 41,7	+59 28	199	23 31,0	+17 53
165	18 53,1	+ 5 48	200	23 33,7	—73 15
166	19 2,2	+ 7 29	201	23 40,0	+29 0
167	19 20,2	+11 44	202	23 41,2	—42 7
168	19 26,4	—28 13	203	23 44,0	+ 1 52
169	19 32,5	+69 29	204	23 56,9	+26 33
170	19 55,6	—67 35	205	23 59,5	—37 51
171	19 58,9	—66 26	206	23 59,6	+34 6

II. — Mouvements et direction

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			Æ	D	Résultant	Direction	
			s	°	°	°	
45	243 Cordoba Z (5h)	8,6	+0,621	−5,70	8,71	131	(1)
95	1830 Groombridge	6,4	+0,341	−5,78	7,03	145	(2)
95	9352 Lacaille.....	8,7	+0,562	+1,19	6,89	80	(3)
95	32416 Cordoba ...	8,3	+0,481	−2,49	6,22	114	(3)
80	61_1 Cygne.....	5,4	+0,350	+3,24	5,24	52	(2)
81	61_2 Cygne.....	6,2	+0,350	+3,04	5,12	54	(4)
81	21185 Lalande....	7,3	−0,046	−4,71	4,74	187	(5)
89	ε Indien	5,2	+0,479	−2,58	4,67	124	(2)
82	21258 Lalande....	8,5	−0,407	+0,95	4,49	282	(5)
40	o_2 Eridan	4,5	−0,148	−3,43	4,08	213	(2)
41	166 Weisse (4h)..	9,1	−0,148	−3,43	4,08	213	(6)
13	μ Cassiopée.....	5,3	+0,391	−1,55	3,75	114	(2)
34	11702 A. Oe. W ..	9,2	−0,069	−3,58	3,72	195	(3)
35	11703 A. Oe. W ..	9,0	−0,066	−3,54	3,67	195	(3)
24	α_2 Centaure	0,2	−0,485	+0,73	3,66	281	(2)
25	α_1 Centaure	4,0	−0,485	+0,73	3,66	281	(7)
84	8760 Lacaille.....	7,3	−0,279	−1,16	3,44	250	(3)
32	e Eridan.....	4,4	+0,281	+0,76	3,15	76	(2)
86	11677 A. Oe	9,1	−0,505	+0,22	3,04	274	(3)
2	248 Lalande.....	8,1	+0,260	+0,41	2,86	82	(5)
26	128 H. Baleine ...	6,5	+0,120	+1,46	2,31	51	(2)
23	661 Lacaille.....	6,5	+0,230	+0,76	2,29	71	(3)
16	25372 Lalande....	8,5	+0,122	−1,46	2,29	130	(5)
63	18609 A. Oe.....	7,8	−0,174	+1,87	2,29	325	(5)
19	Arcturus.....	0,2	−0,078	−2,00	2,28	209	(2)
64	2164_2 Struve.....	8,9	−0,171	+1,87	2,28	325	
5	β Hydre mâle	2,8	+0,703	+0,32	2,25	82	(2)
49	592 Weisse (5h)..	8,7	+0,045	−2,11	2,22	162	(3)
39	7443 Lalande.....	8,5	+0,141	−1,34	2,19	128	(5)
96	5 (Heis) Cassiopée.	5,6	+0,253	+0,30	2,11	82	(2)
3	ζ Toucan.....	4,3	+0,275	+1,17	2,07	56	(2)

(1) Kapteyn. (2) Newcomb. (3) Porter. (4) Romberg.
(5) Kustner et Porter. (6) Radcliffe III. (7) Stone.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			Æ	D	Résultant	Direction	
			s	"	"	°	
130	212 Piazzi (14^h)...	5,9	+0,074	−1,79	2,07	150	(1)
129	27173 Lalande....	6,0	+0,069	−1,77	2,02	151	(2)
75	954 Weisse (9^h)..	9,3	+0,082	−1,56	1,97	142	(3)
61	15290 Lalande....	8,2	+0,056	−1,82	1,96	158	(4)
20	τ Baleine	3,7	−0,120	+0,86	1,93	296	(1)
115	4999 Berlin A....	8,5	+0,026	−1,88	1,92	169	(3)
169	σ Dragon	5,0	+0,104	−1,75	1,83	163	(3)
60	2957 Lacaille.....	6,1	−0,017	+1,70	1,71	353	(3)
70	1458 Fédorenko...	8,0	−0,176	−0,62	1,70	249	
69	1457 Fédorenko...	8,0	−0,174	−0,62	1,68	248	(3)
147	30694 Lalande....	7,0	−0,050	−1,47	1,65	207	(5)
171	δ Paon	3,5	+0,192	−1,13	1,61	134	(1)
174	8362 Lacaille.....	5,1	+0,036	−1,55	1,61	164	(3)
93	4887 Lacaille.....	5,4	−0,133	+0,38	1,58	284	(3)
111	61 Vierge	4,9	−0,075	−1,07	1,51	225	(1)
150	31055 Lalande....	7,5	−0,065	−1,13	1,49	221	(3)
31	ζ_1 Réticule	6,0	+0,196	+0,62	1,47	65	(3)
193	ν Indien	5,5	+0,287	−0,72	1,47	119	(5)
77	1618 Groombridge	6,8	−0,141	−0,51	1,45	249	(4)
89	*Anonyme*	9,2	−0,019	−1,42	1,45	191	(6)
33	ζ_2 Réticule.....	6,0	+0,189	+0,64	1,44	64	(3)
137	27744 Lalande....	7,0	−0,086	−0,51	1,39	248	(3)
68	1384_1 Fédorenko..	8,5	−0,276	−0,36	1,38	255	(4)
121	5072 Berlin B	9	+0,060	−1,11	1,38	143	
173	38383 Lalande....	7,0	−0,076	−0,90	1,38	229	(4)
122	5073 Berlin B	9	+0,059	−1,11	1,37	144	
6	82 B. Baleine.....	5,6	+0,100	0,00	1,36	90	(1)
38	6888 Lalande.....	8,2	+0,051	−1,23	1,36	155	(4)
12	1299 Lalande.....	5,7	+0,048	−1,13	1,34	148	(1)
156	322 Weisse (17^h).	8,0	−0,041	−1,19	1,34	207	(3)
203	46650 Lalande....	8,7	+0,063	−0,95	1,34	135	(3)
56	Sirius.....	-1,4	−0,037	−1,21	1,32	204	(1)
66	3386 Lacaille.....	6,5	−0,087	+0,71	1,32	303	(4)
140	γ Serpent.....	3,9	+0,021	−1,29	1,32	167	(1)
28	ι Persée.....	4,2	+0,133	−0,10	1,31	94	(1)

(1) Newcomb. (2) Radcliffe III. (3) Porter.
(4) Kustner et Porter. (5) Auwers. (6) Wolf.

Numéros	Noms	Grandeur	Mouvements propres annuels				Auteurs
			Æ	D	Résultant	Direction	
			s	″	°	°	
59	17415 A. Oe.....	9,1	−0,073	−1,25	1,31	198	(1)
07	175 Weisse (23h).	8,2	−0,032	−1,21	1,30	201	(2)
18	906 Weisse (16h).	8,8	−0,063	−0,89	1,29	226	(2)
04	85 Pégase.....	9,0	+0,063	−0,96	1,28	139	(2)
06	4955 Lacaille.....	7,0	−0,083	−0,62	1,27	241	(1)
52	A′ Ophiuchus....	4,7	−0,037	−1,17	1,27	203	(3)
44	1189 Weisse (4h).	6,3	+0,038	−1,12	1,26	153	(1)
70	8267 Lacaille.....	6,6	+0,187	−0,67	1,26	122	(2)
11	η Cassiopée.....	3,6	+0,143	−0,48	1,25	112	(3)
59	Procyon.....	0,5	−0,047	−1,04	1,25	214	(3)
53	2179 Bradley.....	7,0	−0,038	−1,13	1,24	204	(2)
55	18180 Munich I...	9,3	−0,016	−1,21	1,23	191	(2)
52	6886 Cordoba	8	−0,066	+1,14	1,20	344	(6)
13	3632 B. D. (− 7°).	9,5	−0,076	−0,40	1,20	251	(5)
38	28607 Lalande....	7,0	−0,079	−0,30	1,20	256	(2)
75	16089 A. Oe. W).	8,2	+0,036	−1,09	1,20	155	(2)
57	6369 Berlin A	9,2	−0,062	+0,78	1,18	311	(4)
52	15565 Lalande....	7,5	−0,013	−1,16	1,17	188	(1)
25	δ Triangle.....	5,4	+0,091	−0,23	1,16	101	(1)
54	7215 Lacaille.....	7,5	+0,093	−0,16	1,16	98	(2)
61	70 Ophiuchus	4,1	+0,018	−1,12	1,15	167	(3)
51	352 π Table.....	6	+0,077	+1,10	1,12	10	(2)
78	8620 Lacaille.....	6,8	−0,050	−0,96	1,10	209	(2)
71	θ Grande Ourse...	3,2	−0,103	−0,54	1,09	240	(3)
31	2544 Fédorenko ..	7,7	−0,111	+0,49	1,09	297	(1)
90	1584 Bradley	6,5	−0,054	+0,84	1,08	321	(2)
55	ω Hercule.....	5,4	+0,009	−1,05	1,06	174	(3)
04	*Anonyme*	9,3	−0,29	+0,39	1,03	292	(7)
51	*Anonyme*	8,0	−0,27	−0,08	1,03	266	(7)
88	502 Weisse (21h).	9,1	+0,068	−0,27	1,03	105	(2)
65	16304 Lalande....	6,3	+0,018	−0,99	1,02	165	(1)
27	27026 Lalande....	7,5	−0,067	−0,45	1,02	244	(2)
10	172 Lacaille.....	6,0	+0,120	+0,43	1,00	64	(2)
99	22954 Lalande....	6,2	+0,003	−1,00	1,00	177	(1)
24	95 Weisse (2h)...	8,3	+0,065	−0,07	0,98	94	(1)

(1) Kustner et Porter. (2) Porter. (3) Newcomb.
(4) Batterm I. (5) Wolf. (6) A. N. 4055. (7) Kapteyn.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			AR	D	Résultant	Direction	
			s	"	"	°	
35	ε Eridan.....	3,7	—0,066	+0,03	0,98	272	(1)
83	*Anonyme*.....	9,5	—0,047	—0,67	0,97	226	(2)
123	592 Mayer.....	6,0	—0,061	+0,38	0,97	293	(3)
167	*b* Aigle.....	5,3	+0,050	+0,63	0,97	49	(1)
194	44964 Lalande....	8,5	—0,069	+0,06	0,95	274	(3)
114	25012 Lalande....	7,5	—0,060	+0,27	0,94	28-	(3)
126	847 Weisse (14h).	8,8	—0,007	—0,93	0,94	186	(3)
120	*Anonyme*.....	8,0	—0,067	—0,77	0,93	214	(4)
133	28-74 B. D. (+25°).	9,2	—0,059	+0,48	0,93	301	(3)
190	9061 Lacaille.....	6,5	+0,050	—0,73	0,92	143	(3)
21	941 A. Oe. W....	8,5	+0,066	+0,04	0,91	88	(3)
158	32322 Lalande....	8,4	—0,035	—0,81	0,91	207	(3)
182	97 Weisse (21h)..	8,5	—0,009	—0,90	0,91	188	(5)
1	47231 Lalande....	8,3	+0,084	—0,13	0,90	98	(3)
64	181 Weisse (8h)..	8,3	—0,025	—0,84	0,90	201	(3)
79	1646 Groombridge.	6,2	+0,010	—0,90	0,90	174	(3)
112	241 Weisse (13h).	9,0	+0,031	—0,81	0,89	155	(5)
144	29307 Lalande....	7,5	—0,039	+0,71	0,89	323	(3)
162	η Serpent.....	3,5	—0,038	—0,69	0,89	219	(1)
29	5761 Lalande.....	7,9	—0,014	—0,86	0,88	192	(3)
48	10299 Lalande....	8,5	—0,020	—0,82	0,87	200	(3)
107	23995 Lalande....	8,2	+0,020	—0,82	0,87	161	(5)
108	24168 Lalande....	7,7	—0,058	+0,18	0,86	282	(3)
176	39866 Lalande....	8,4	+0,057	+0,07	0,86	85	(3)
202	9585 Lacaille.....	7,4	+0,010	—0,85	0,86	172	(3)
34	6320 Lalande.....	7,9	—0,019	—0,80	0,85	199	(3)
46	λ Cocher.....	5,0	+0,046	—0,66	0,85	141	(1)
141	1323 Weisse (15h).	8	—0,060	+0,31	0,85	291	
149	31132 Lalande....	6,6	+0,009	+0,85	0,85	6	(3)
201	819 Weisse (23h).	8,5	+0,065	+0,05	0,85	87	
172	38380 Lalande....	6,0	+0,051	—0,52	0,84	128	(5)
192	43492 Lalande....	7,0	+0,057	+0,08	0,84	84	(3)
177	η Céphée.....	3,0	+0,014	+0,82	0,83	-	(1)
58	305 Piazzi (6h)...	6,3	+0,013	—0,80	0,82	168	(3)
63	15950 Lalande. ..	6,7	—0,038	—0,65	0,81	216	(5)

(1) Newcomb. (2) Wolf. (3) Porter.
(4) Kapteyn. (5) Kustner et Porter.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			Æ	D	Résultant	Direction	
			s	″	″	°	
73	19022 Lalande....	8,0	+0,003	−0,81	0,81	178	(1)
128	27155 Lalande....	8,5	−0,059	0,00	0,81	270	(2)
143	ρ Couronne.....	5,7	−0,018	−0,78	0,81	196	(2)
160	μ Hercule.....	3,5	−0,024	−0,75	0,81	203	(3)
7	137 Piazzi (0h)...	7,5	+0,049	+0,31	0,80	67	(2)
18	υ Andromède.....	5,3	+0,071	−0,13	0,80	99	(1)
36	617 Weisse (3h)..	7,2	+0,051	−0,23	0,80	107	(2)
74	19229 Lalande ...	8,2	+0,023	−0,73	0,80	155	(2)
101	5123 Lacaille.....	7,0	−0,135	+0,16	0,80	281	(2)
8	1045 Lalande.....	7,0	+0,031	−0,70	0,79	153	(2)
94	β Vierge.....	3,7	+0,049	−0,28	0,79	111	(3)
100	*Anonyme*	10,7	−0,054	+0,31	0,79	293	(5)
132	27274 Lalande....	8,3	−0,043	−0,51	0,79	230	(2)
187	γ Paon	4,2	+0,016	+0,78	0,79	7	(3)
191	9076 Lacaille.....	5,8	+0,047	−0,67	0,79	148	(4)
139	χ Hercule.....	4,5	+0,040	+0,63	0,77	35	(3)
17	2966 Lalande.....	7,4	+0,119	−0,25	0,76	109	(1)
55	1866 Berlin A	9,0	+0,042	−0,47	0,76	129	(5)
72	11 Petit Lion.....	5,5	−0,059	−0,27	0,76	249	(3)
85	21565 Lalande....	7,2	+0,050	−0,12	0,76	99	(2)
87	83, Lion	6,2	−0,049	+0,19	0,76	284	(3)
88	83, Lion	8,0	−0,049	+0,19	0,76	284	(2)
166	18816 Munich I...	9,2	−0,020	−0,70	0,76	203	(2)
186	16751 A. Oe. W...	9,0	−0,013	−0,74	0,76	194	(2)
102	23361 Lalande....	8,5	−0,023	−0,67	0,75	207	(2)
103	8 Chiens de Chasse	4,[illegible]	−0,062	+0,28	0,75	292	(3)
118	θ Centaure.....	1,9	−0,044	−0,52	0,75	226	(3)
145	29437 Lalande....	6,8	+0,015	−0,72	0,75	163	(1)
198	γ Poissons.....	3,8	+0,050	+0,02	0,75	88	(3)
206	47207 Lalande....	6,[illegible]	+0,060	+0,11	0,75	82	(2)
37	δ Eridan.....	3,[illegible]	−0,006	+0,73	0,74	353	(3)
19	107 Poissons	5,[illegible]	−0,021	−0,67	0,73	204	(2)
22	χ Eridan.....	4,0	+0,072	+0,30	0,73	66	(2)
98	69 Weisse (12h)..	7,[illegible]	−0,039	+0,43	0,73	306	(2)
112	49 Balance.....	6,2	−0,043	−0,39	0,73	238	(3)

(1) Kustner et Porter. (2) Porter. (3) Newcomb.
(4) Auwers. (5) Wolf.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			Æ	D	Résultant	Direction	
			s	"	"	°	
200	9537 Lacaille.....	7,4	+0,027	−0,72	0,73	171	(1)
84	ξ Grande Ourse ..	3,8	−0,035	−0,59	0,72	215	(2)
168	8139 Lacaille. ...	7,5	+0,003	−0,72	0,72	177	(1)
14	*Anonyme*	13,0	+0,13	+0,42	0,71	54	(3)
15	ν Phénix.....	5,5	+0,066	+0,17	0,71	76	(1)
30	12 Eridan.....	3.8	+0,024	+0,64	0,71	26	(2)
42	8735 Lalande.....	7,1	+0,051	−0,42	0,71	126	(1)
47	9960 Lalande.....	8.5	+0,046	+0,14	0,70	79	(4)
50	10797 Lalande....	7,1	+0,040	−0,51	0,70	137	(1)
76	20 Petit Lion	5,8	−0,043	−0,44	0,70	231	(1)
78	5178 Munich II...	8,8	−0,045	−0,18	0,70	255	(5)
80	520 Weisse (10^h).	5,7	+0,017	−0,65	0,70	159	(4)
9	1065 Lalande.....	6,3	+0,046	−0,29	0,69	115	(1)
27	927 Weisse (2^h)..	8,2	+0,045	−0,15	0,69	103	(1)
53	δ Lièvre.....	3,9	+0,016	−0,65	0,69	161	(2)
57	13427 Lalande....	8,2	+0,057	−0,39	0,69	125	(1)
105	*Anonyme*	7,9	−0,055	−0,22	0,69	251	(6)
109	24414 Lalande....	6,8	+0,004	−0,69	0,69	175	(1)
136	27742 Lalande....	6,7	−0,044	+0,31	0,69	296	(1)
183	8733 Lacaille.....	7,1	+0,074	−0,44	0,69	130	(1)
185	8777 Lacaille.....	7,0	−0,046	−0,31	0,69	243	(1)
4	475 Lalande.....	8,0	+0,051	+0,07	0,68	84	(1)
92	1822 Groombridge	7,8	−0,062	−0,29	0,68	245	(4)
106	23917 Lalande....	8,2	−0,004	−0,68	0,68	185	(1)
110	24652 Lalande....	7,0	+0,044	−0,26	0,68	112	(1)
179	3638 Fédorenko ..	7,8	+0,101	+0,54	0,68	37	(4)
199	6348 d'Agelet	8,0	+0,046	+0,19	0,68	74	(1)
16	356 Weisse (1^h)..	8,8	+0,045	−0,19	0,67	106	(1)
43	9012 Lalande.....	6,5	+0,035	−0,56	0,67	147	(1)
54	11196 Lalande....	7,0	+0,031	−0,50	0,67	138	(1)
67	17161 Lalande....	8,2	−0,026	−0,60	0,67	206	(1)
91	1812 Groombridge	6,5	−0,064	+0,04	0,67	273	(1)
97	22632 Lalande....	6,7	−0,036	−0,55	0,67	215	(1)
117	25484 Lalande....	7,0	−0,043	−0,31	0,67	242	(4)
146	ε Scorpion.....	2,4	−0,050	−0,26	0,67	247	(2)

(1) Porter. (2) Newcomb. (3) A. N. 4032.
(4) Kustner et Porter. (5) Nicolaïef Z. (6) Kapteyn.

SUR LES SPECTRES STELLAIRES [1] et leur classification,

PAR M. A. DE GRAMONT.

Fraunhofer, le premier, en 1817, après avoir reconnu dans le spectre de la lumière solaire les fines raies noires auxquelles on a donné son nom, eut l'idée d'analyser de même la lumière des étoiles les plus brillantes. Il fit usage d'une lunette pourvue d'un objectif de quatre pouces, et, après y avoir adapté un prisme et réalisé ainsi le dispositif appelé depuis *prisme-objectif*, il reconnut que Sirius et Castor fournissaient des spectres à fortes raies noires, que ceux de Capella et de Pollux présentaient des lignes fines et nombreuses comme celles du spectre solaire, et que le spectre de Betelgeuse montrait une distribution différente de ses raies. Son habileté d'observateur entrevoyait déjà les caractères qui, un demi-siècle plus tard, devaient permettre d'établir une classification naturelle des corps célestes grâce aux travaux de Kirchhoff, Secchi, Huggins, Janssen, Rutherfurd, Lockyer, etc.

Quatre types principaux ont été signalés dès 1867 par le P. Secchi; ils coïncident à peu près avec les types de coloration des étoiles et forment encore la base de toute classification stellaire basée sur l'analyse spectrale.

Classe I. — Étoiles blanches ou bleues. Spectres où les raies métalliques sont rares et faibles, mais où l'absorption de celles de l'hydrogène est très

[1] Cette Notice remplace celle que le regretté M. Cornu avait consacrée aux *Spectres des étoiles*, et dont quelques passages ont été conservés ici.

marquée : Vega, Sirius, Altaïr, Procyon. C'est la classe la plus nombreuse.

Classe II. — Étoiles jaunes. Spectres à raies fines et très nombreuses dues aux métaux, tout à fait semblables au spectre solaire : Arcturus, Aldébaran, Capella, la Polaire, α du Cygne, α de la Grande Ourse. Le Soleil doit être regardé comme une étoile de cette classe, presque aussi nombreuse que la précédente.

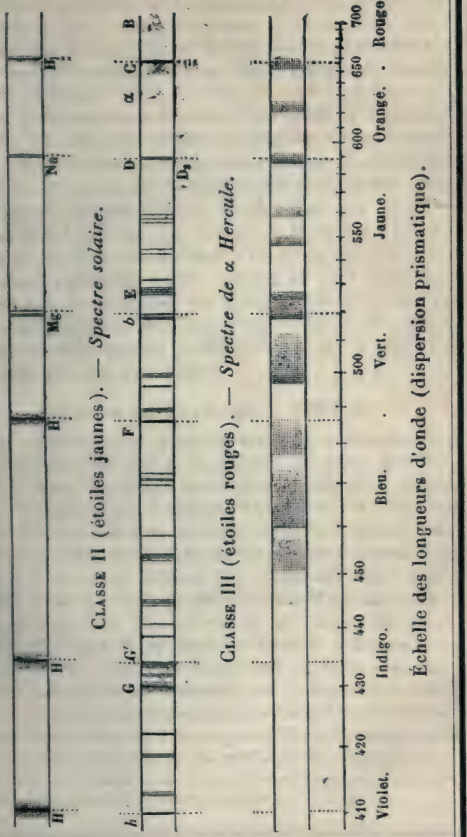
Classe III. — Étoiles rouges ou orangées. Spectres offrant, outre les raies métalliques, de nombreuses bandes obscures dont l'arête est tournée vers le violet et qui se dégradent insensiblement vers le rouge. On a reconnu dans ces dernières années que ces bandes étaient probablement dues aux oxydes de manganèse et au titane, et on les a rapprochées du spectre fourni par les taches solaires : Betelgeuse, Antarès, β Pégase.

Classe IV. — Étoiles de faible éclat rouge rubis. Spectres dont les bandes, disposées inversement de celles de la classe précédente et plus étendues, ont au contraire leur arête tournée vers le rouge et leur décroissance vers le violet; on est d'accord pour les attribuer au carbone. Types : 19 des Poissons, 152 de Schjellerup.

Les classes III et IV sont relativement peu nombreuses.

La planche ci-contre donne un schéma des spectres des trois premières classes de Secchi. Elle porte une échelle des longueurs d'ondes λ (exprimées en millionièmes de millimètre) des raies de ces spectres; cette échelle est nécessaire, parce que les dessins des spectres offrent la distribution des couleurs qu'on observe avec les prismes.

Le nombre croissant d'étoiles dont le spectre a été


Classe I (étoiles blanches). — Spectre de α Lyre (Véga).
Classe II (étoiles jaunes). — Spectre solaire.
Classe III (étoiles rouges). — Spectre de α Hercule.
h
H'
H
G
G'
F
b
E
D
α
C
B
Mg
Na
D1
D2
410
420
430
440
450
500
550
600
650
700
Violet.
Indigo.
Bleu.
Vert.
Jaune.
Orangé.
Rouge.
Échelle des longueurs d'onde (dispersion prismatique).

étudié dans ces dernières années, la découverte de l'hélium, et celle de la deuxième série secondaire de l'hydrogène ont rendu cette classification sommaire insuffisante ; aussi donnons-nous plus loin un Tableau de correspondance entre les plus récentes classifications.

Le petit nombre d'étoiles temporaires apparues depuis l'application du spectroscope à l'Astronomie, dans la Couronne boréale, observée par M. Huggins, et dans le Cygne par M. Cornu, ont montré des raies brillantes appartenant à l'hydrogène, au magnésium et à l'hélium, qui donne la raie D_3, près de la raie double du sodium. Ce sont précisément les raies brillantes qu'on observe le plus fréquemment sur le pourtour du disque solaire, dans la chromosphère ou dans les protubérances, soit pendant les éclipses, soit journellement par la méthode de MM. Janssen et Lockyer.

Spectre de l'hydrogène stellaire.

Ce spectre, tout particulièrement important en Astronomie, paraissait constitué jusqu'ici par une seule série de raies dont font partie les quatre raies visibles bien connues (C, F, G', *h*), et les lignes ultra-violettes trouvées dans les étoiles par MM. Huggins, Hale et Deslandres, série représentée par la formule de Balmer ([1]). Cette anomalie d'*une seule* série de raies caractéristiques d'un élément a disparu avec la découverte de M. Pickering, qui a reconnu dans le spectre de l'étoile ζ Poupe (du Navire) une suite de raies qui, à une constante près, peuvent aussi rentrer dans la formule de Balmer, et être considérées comme formant la *deuxième série secondaire* de l'*hydrogène*, les raies déjà connues appartenant à la *première série secondaire :*

([1]) Voir *Annuaire*, années impaires.

Deuxième série secondaire de l'hydrogène ou série Pickering.

H β'.....	5413,6	H ζ'....	3924,0
H γ'.....	4542,4	H η'....	3860,8
H δ'.....	4200,7	H θ'....	3815,7
H ε'.....	4026,0	H ι'.....	3783,4

Aucune de ces raies ne figure dans le spectre du Soleil, mais elles sont présentes dans les spectres des étoiles considérées comme très chaudes.

Spectre de l'hélium stellaire.

La majeure partie des étoiles de la constellation d'Orion offraient dans leurs spectres un ensemble de lignes n'appartenant à aucun élément terrestre. Après la découverte de l'hélium, Vogel identifia ces raies inconnues avec celles de ce nouveau gaz, qui semble très abondant dans les étoiles blanches les plus chaudes. Runge et Paschen reconnurent, à la suite de mesures précises, que le spectre de l'hélium peut être réparti en six séries, qui se présentent comme si l'on avait affaire à deux spectres complets, constitués chacun d'une série principale et de deux séries secondaires dont l'une est formée de doublets et l'autre de lignes simples. Runge et Paschen paraissaient donc autorisés à se croire en présence d'un mélange de deux gaz qu'ils nommèrent *Hélium* et *Par-Hélium;* ce dernier nom fut changé en celui de *Astérium* par Lockyer. Mais des recherches postérieures montrèrent à Runge et Paschen que d'autres éléments, l'oxygène par exemple, possèdent aussi six séries, et toutes les tentatives de séparation, par diffusion, des constituants hypothétiques de l'hélium restèrent sans résultat. On considère donc actuellement l'hélium comme un gaz

unique; mais il nous a semblé utile, en donnant celles de ses raies qui se rencontrent dans les étoiles d'Orion, de les répartir suivant leurs séries, celles de droite ayant été attribuées à l'*Astérium*.

SÉRIE principale	Ire SÉRIE secondaire	IIe SÉRIE secondaire	SÉRIE principale	Ire SÉRIE secondaire	IIe SÉRIE secondaire
5875.9					
					5047.8
			5015.7		
				4922.1	
		4713.3			
	4471.6(1)				
				4388.1	
					4169.1
				4143.9	
		4121.0			
	4026.3(1)				
			3964.9		
				3926.7	
3888.8					
					3878.3
				3871.9	
		3867.6			
	3819.7				
				3805.9	
				3785.0	
		3733.0			
	3705.1				
		3652.1			
	3634.4				
			361.38		
	3587.4				
	3554.6				

(1) Raies les plus facilement observables avec une faible dispersion dans les étoiles d'Orion.

Observations récentes.

La plupart des observatoires astrophotographiques consacrent une partie de leur activité à l'étude spectrale de la lumière des étoiles. Entre tous on doit citer celui de Harvard College (Cambridge, États-Unis d'Amérique), comme ayant adopté un plan d'études très original, très expéditif, rappelant beaucoup la méthode de la Carte photographique du Ciel. Grâce à de riches dotations (fondations Bache, Draper Memorial), le Directeur de l'observatoire de Harvard College, M. C. Pickering, a pu compléter les champs d'observation de l'hémisphère boréal par celui de l'hémisphère austral dans des conditions particulièrement favorables.

Un observatoire auxiliaire a été à cet effet installé à Arequipa, au Pérou, à 2363^{m} d'altitude. L'instrument principal est constitué par une lunette spectrophotographique spéciale (télescope Boyden), composée d'un objectif de 33^{cm} d'ouverture avec une longueur focale de 192^{cm}. Les clichés sont obtenus en plaçant un, deux ou trois prismes en avant de cet objectif. Cet appareil, monté équatorialement, donne sur une même plaque un nombre considérable de spectres stellaires. Ces spectres seraient linéaires si le mouvement parallactique était rigoureusement réglé; mais un artifice ingénieux laisse un petit déplacement dans le sens du mouvement diurne et donne aux spectres l'étalement transversal qui fait apparaître les raies. La dispersion est faible, mais elle est la même pour

tous les spectres, qui ont ainsi une échelle commune et facile à déterminer. La connaissance d'un seul repère suffit donc pour établir les comparaisons. Le simple aspect de ces spectres permet de les répartir suivant les types principaux et signale, à première vue, les spectres présentant des raies brillantes si curieuses et relativement si rares. Grâce à cette méthode expéditive le nombre d'étoiles de ce type a déjà beaucoup augmenté. Dans l'une des dernières campagnes, un même cliché en présentait six.

Sous la direction de M. C. Pickering, trois Catalogues de spectres d'étoiles ont été successivement publiés par l'Observatoire de Harvard : le premier, intitulé *Draper Catalogue*, en 1890; le second, *Spectra of Bright Stars*, par miss Maury, en 1897; et le troisième, spécialement consacré aux étoiles de l'hémisphère austral, *Spectra of Bright Southern Stars*, par miss Cannon, en 1901. On trouvera, plus loin, la correspondance entre les notations employées dans ces trois Catalogues. Nous donnons aussi leur concordance approximative avec les classifications antérieures; celle de Vogel concorde mal avec les découvertes récentes et avec la place attribuée maintenant aux étoiles à lignes brillantes parmi celles dont la température est la plus élevée, et qui sont en tête du Tableau.

Voici, d'une manière générale, l'interprétation d'ensemble qu'on peut donner de ce Tableau, forcément incomplet, et dont certaines correspondances sont douteuses ou impossibles à établir avec précision, à cause des nombreux types de passage que le progrès des moyens d'investigation a permis de constater de plus en plus nombreux.

On classe parmi les plus chaudes les étoiles du *type* découvert par MM. *Wolf* et *Rayet*. Le bleu et le jaune de leurs spectres contiennent des radiations particulièrement intenses, d'origine inconnue. L'hydrogène y est représenté par des raies brillantes ou obscures de la série Pickering, très caractéristique de ces étoiles, et parfois par C et F. On y trouve aussi les lignes de l'hélium et la raie 4685,9 qu'on avait cru pouvoir attribuer à la série principale, encore inconnue, de l'hydrogène, mais qui semble plutôt appartenir à l'hélium. On n'y a rencontré aucune raie des métaux. Le fond du spectre est continu et très intense dans l'ultra-violet. Ces étoiles, qui présentent des affinités avec les nébuleuses planétaires, paraissent portées à une très haute température; elles sont toutes situées dans la voie lactée ou dans les nuées de Magellan. Parmi la centaine d'étoiles de ce type, les trois petites étoiles du Cygne et γ du Navire dépassent seules la sixième grandeur.

Elles sont désignées par O dans les Catalogues de Harvard. M. Pickering avait autrefois proposé d'en faire une classe V à ajouter à celles de Secchi.

Viennent ensuite les *étoiles à hélium* qu'on rangeait dans la classe I de Secchi, et qui forment les groupes B et AB de Harvard. M. Mac Clean a montré que ces étoiles blanches ont la même distribution que les nébuleuses gazeuses par rapport au plan de la voie lactée, et que leur stage d'évolution doit succéder à celui de ces nébuleuses.

Les raies d'absorption de l'hélium et de l'hydrogène y sont prédominantes; l'hydrogène étant représenté par sa *première série secondaire* et l'hélium par au moins trente-six des plus fortes raies de ses

six séries. Dans quelques étoiles ayant des accointances avec les nébuleuses, l'hydrogène est représenté par sa *deuxième série secondaire* (Pickering). La raie 4481, avec exclusion du triplet *b*, indique le magnésium porté à une température excessive, tandis que de rares et faibles lignes révèlent la présence du sodium, du calcium et du fer. Les raies du silicium, de l'oxygène et de l'azote sont plus marquées. Les étoiles de ce groupe semblent posséder des couches de renversement d'une composition très simple; leurs principaux types sont : Rigel et la plupart des autres étoiles d'Orion, Régulus, Deneb, β du Centaure, la plupart des Pléiades, etc.

Nous devons y rattacher intimement les étoiles à hélium à lignes brillantes qui ne se distinguent des précédentes que par la présence de raies d'émission principalement de l'hydrogène et de l'hélium, souvent réduites à une seule raie brillante, le premier terme de la série, par exemple C pour l'hydrogène. Certaines raies présentent parfois un triple renversement. Parmi les raies brillantes, il faut signaler le triplet *b* et 4481 du magnésium. Cette classe est formée entièrement de variables à courte période ou même de temporaires, et comprend une cinquantaine d'étoiles parmi lesquelles : Alcyone des Pléiades, P du Cygne, θ d'Orion, γ de Cassiopée, δ et μ du Centaure.

Nous arrivons seulement ensuite à la classe I de Secchi, celle des *étoiles blanches à hydrogène,* qui forment les groupes A et F de Harvard.

L'absorption des lignes de la série ordinaire (première) de l'hydrogène y est intense, sans les lignes de la série Pickering. L'hélium est absent ou à peine

visible, H et K du calcium sont très faibles et étroites, ainsi que les nombreuses raies du fer. Le spectre s'étend très loin dans l'ultra-violet (pour Véga jusqu'à λ 2970). Ces étoiles, de couleur blanc bleuâtre, forment, avec celles de la classe précédente, la première classe de Secchi. Principaux types : Véga, Sirius, Fomalhaut.

La classe II de Secchi, qui comprend les groupes G et K de Harvard, est celle des *étoiles solaires*. — Mêmes raies de Fraunhofer que dans le Soleil avec même développement caractéristique de H et K; raies métalliques étroites et faibles, mais excessivement nombreuses. Les quatre raies visibles de la série ordinaire de l'hydrogène apparaissent à l'exclusion des termes ultra-violets qui se montrent seulement dans les étoiles, telles que Procyon ou Canopus, intermédiaires entre la classe précédente et celle-ci (étoiles jaunes de Secchi). Principaux types : le Soleil, Arcturus, α_2 du Centaure, Capella, la Polaire.

La III° classe de Secchi, celle des *spectres cannelés* des groupes M de Harvard, correspond à un notable abaissement de température stellaire. Ces spectres sont constitués par un double système de raies d'absorption; sur un fond linéaire de raies de Fraunhofer se projette un ensemble d'une dizaine de bandes cannelées sombres qui coïncident avec celles du manganèse et du titane ou de leurs oxydes. Aucune de ces bandes ne se trouve dans l'ultra-violet. Plusieurs de ces étoiles sont variables. Leurs principaux types sont Antarès, Bételgeuse, α d'Hercule.

En dernier lieu dans l'ordre des températures, nous devons placer les *étoiles carbonées* du groupe N de Harvard.

Elles ont, comme les précédentes, des spectres de bandes, mais d'une structure toute différente et qui sont attribuables au carbone ou aux hydrocarbures. On y trouve quelques raies de Fraunhofer, notamment D et E. Leur couleur est rouge rubis; elles correspondent à la IVe classe de Secchi. L'hydrogène, l'hélium, le calcium paraissent absents. On y trouve quelques raies brillantes d'origine inconnue. Sur deux cent cinquante étoiles de cette classe, sept seulement dépassent la sixième grandeur. Principaux types : 19 des Poissons, U de l'Hydre, 152 et 280 de Schjellerup.

Les étoiles à spectre cannelé *avec raies brillantes* de l'hydrogène doivent être rattachées aux deux classes précédentes. Elles en ont les cannelures et la couleur rouge ou orangée ; on y trouve les mêmes raies métalliques, mais ces spectres sont sillonnés des raies brillantes de la série ordinaire de l'hydrogène, en nombre variable, car C et F font souvent défaut. Toutes ces étoiles sont incontestablement variables. On en compte environ deux cents, parmi lesquelles Mira de la Baleine, χ du Cygne, R de l'Aigle.

Dans le troisième Catalogue de Harvard (miss Cannon) les catégories intermédiaires entre les types du Draper Catalogue ont été désignées en dixièmes, exprimés par l'un des nombres consécutifs de 1 à 9, et écrits entre les lettres indicatrices des classes dont ces catégories forment la transition. Les principales, seules, parmi ces catégories intermédiaires, figurent dans ce Tableau. Dans le *Draper Catalogue,* les catégories E, H, I, L, comportaient une répartition provisoire de certains spectres imparfaitement définis, et n'ont point été conservées par la suite.

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE LES CLASSIFICATIONS STELLAIRES SPECTRALES

SECCHI (1)	VOGEL (2)	MAC CLEAN (3)	PICKERING (HARVARD) DRAPER Catal. (4)	A. C. MAURY (5)	A. J. CANNON (6)	ÉTOILES-TYPES
					P	Hydre, A.G.C. 14202 (nébuleuse gazeuse).
				L	Q	η Carène.
	II *b*	I		»	O *a*	Carène, A.G.C. 15305; γ Voiles (du Navire).
	II *b*	»	O	XXII	O *b*	Gr. Chien, H.P. 1311.
	»	»	»	»	O *c*	Scorpion, A.G.C. 22763.
	»	»	»	»	O *d*	ζ Poupe (du Navire).
	»	»	»	»	O *e*	29 Gr. Chien.
I	I (7)	»	»	I	O*e*5 B	S Licorne; ι Orion.
»	»	»	B	II	B	ε Orion (Alnitam); κ Orion; δ Orion; γ Cassiopée.
»	»	»	»	III	B 1 A	β Gr. Chien; β Centaure.
»	»	»	»	»	B 2 A	α Vierge (épi); β Lyre.
»	»	»	»	IV	»	γ Orion (Bellatrix).
»	»	»	AB	»	B 3 A	η Gr. Ourse; δ Centaure.
»	»	»	»	V	B 5 A	η Taureau (Alcyone).
»	»	»	»	VI	B 8 A	β Persée (Algol); α Lion (Regulus); β Orion (Rigel).
»	»	»	»	VI	B 9 A	Girafe, H.P. 557.

»	»	»	»	VIII	»	α Cephée (Alderamin).
»	»	»	AF	»	A 2 F	α Cygne (Deneb).
»	»	»	»	IX	»	δ Gr. Ourse; α Poisson austr. (Fomalhaut).
»	»	III	»	X	A 5 F	β Triangle; α Aigle (Altaïr).
»	»	»	F	XI	F	δ Aigle; α Carène (Canopus).
»	»	»	FG	XII	F 5 G	α P. Chien (Procyon).
II	II *a*	IV	»	XIII	F 8 G	χ^1 Orion; α P. Ourse (Polaire).
»	»	»	G	»	G	θ Persée.
»	»	»	»	XIV	»	α Cocher (Capella); le Soleil.
»	»	»	»	»	G 5 K	κ Gémeaux.
»	»	»	K	XV	K	α Bouvier (Arcturus); α Cassiopée; α Gr. Ourse.
»	»	»	»	»	K 2 M	β Cancer.
»	»	V	»	XVI	K 5 M	α Taureau (Aldébaran).
III	III *a*	»	M *a*	XVII	M *a*	β Andromède; α Scorpion (Antarès).
»	»	»	M *b*	XVIII	»	α Orion (Bételgeuse); β Pégase.
»	»	»	»	XIX	M *b*	ρ Persée; α Hercule; γ Croix.
»	»	»	M *d*	XX	M *d*	ο Baleine (Mira).
IV	III *b*	VI	N *a*	XXI	N	19 Poissons.

(1) *Comptes rendus*, t. LXIII, 1866. — (2) *Astron. Nachr.*, vol. LXXXIV, p. 113. — (3) Mac Clean, *Spectra of Southern Stars*, London 1898; Id, *Comparative photographic Spectra of Stars to the* 3,5 *magn.* (*Phil. trans.*, vol. CXCI, 1898). — (4) Pickering, *Draper Catalogue* (*Ann. Obs. Harvard*, t. XXVII, Ire Partie, 1890.) — (5) A.-C. Maury, *Spectra of Bright Stars* (*Ann. Obs. Harvard*, t. XXVIII, Ire Partie, 1898. — (6) A.-J. Cannon, *Spectra of Bright Southern Stars* (*Ann. Obs. Harvard*, t. XXVIII, IIe Partie, 1901). — (7) Les subdivisions *a*, *b*, *c* de la classe I de Vogel ne peuvent être disposées en concordance avec les groupes de Harvard. I *a* contiendrait la plupart des étoiles à hydrogène, I *b* celles à hélium, I *c* celles où les raies de l'hydrogène sont brillantes.

Classification de sir Norman Lockyer.

Nous ne voudrions pas terminer ce résumé sans parler de la plus récente des classifications stellaires, celle de sir Norman Lockyer. Il l'a exposée dans plusieurs Mémoires (*Proc. Roy. Soc. Lond.*, t. LXVII, n° 440, 1901; t. LXXIII, n° 492, 1904; t. LXXVI, n° A 508, 1903) et dans son dernier Ouvrage *Inorganic evolution*, dont il existe une traduction française. Sa classification, à la fois thermique et chimique, peut être schématisée par deux droites dirigées en sens inverse, suivant la marche supposée des températures stellaires, et se réunissant au maximum représenté par l'étoile γ des Voiles d'Argo. Suivant de bas en haut l'une des droites, on traverse des catégories à températures croissantes jusqu'au maximum, puis on redescend de haut en bas suivant l'autre droite à travers des catégories à températures décroissantes. Cette classification repose, au point de vue chimique et thermique, sur la considération des raies dites *renforcées* (enhanced) par les très fortes étincelles, et qui sont supposées correspondre à une dissociation des différents corps simples en *proto-éléments*. Pour des stades correspondants au point de vue thermique, la marche ascendante serait représentée par des spectres à lignes de l'hydrogène fines, et la marche ascendante par des spectres à lignes de l'hydrogène diffuses [1], dus à des couches de renversement, peu denses dans le premier cas, et épaisses dans le second. Chaque stade ascendant, sauf le *Cygnian*, et chaque stade descendant, sauf le *Sirian*, ont leur correspondant thermique de sens inverse. Dans le Tableau suivant, nous avons fait suivre chaque groupe de Lockyer de son étoile-type et de la

[1] L'inverse aurait lieu pour les raies protométalliques.

désignation qui correspond à celle-ci dans le dernier catalogue de Harvard (Cannon) :

Maximum.

Argonian (γ Volles. Oa; ζ Poupe. Od).
Alnitamian (ε Orion. B).

Série ascendante.	Série descendante.
Crucian (β Croix. B 1 A)	*Achernarian* (α Eridan. B 5 A)
Taurian (ζ Taureau. A)	*Algolian* (β Persée. A)
Rigelian (β Orion. B 8 A)	*Markabian* (α Pégase A
Cygnian (α Cygne. A 2 F)	*Sirian* (α Gr. Chien. A)
.....	.....
Polarian (la Polaire. F 8 G)	*Procyonian* (α P. Chien. F 5 G)
Aldebarian (α Taureau. K 5 M)	*Arcturian* (α Bouvier. K)
Antarian (α Scorpion. Ma)	*Piscian* (ι9 Poissons. N)

SPECTRE DES NÉBULEUSES.

Les nébuleuses non résolubles présentent cette particularité curieuse de donner un spectre relativement très visible, malgré la faiblesse de leur éclat : cela tient à ce que leur lumière, formée d'un petit nombre de radiations monochromatiques, au lieu de s'étaler suivant un long spectre continu, se concentre en un petit nombre d'images isolées dont l'éclat intrinsèque est indépendant de la largeur de la fente du spectroscope.

Les spectres des différentes nébuleuses offrent dans la partie visible trois raies communes particulièrement caractéristiques ayant pour longueurs d'onde exactes : 5007,05 ; 4959,02 ; 4861,50 (F de l'hydrogène). Les deux premières ainsi que la forte raie 3727 de l'ultra-violet ont été attribuées à un élément hypothétique spécial aux nébuleuses, le *nebulium*.

On rencontre encore dans ces spectres les autres composantes de la série ordinaire de l'hydrogène, et aussi une trentaine de raies, variables d'une nébuleuse à l'autre, qui peuvent offrir une notable intensité, par exemple les raies violettes de l'hélium 4472 et 4390, dans la grande nébuleuse d'Orion.

Sur dix-neuf lignes mesurées par M. Campbell dans le spectre de la nouvelle étoile du Cocher, parmi lesquelles 4360, bien visible dans la plupart des nébuleuses, une seule ligne de faible importance est étrangère à la lumière de ces corps célestes.

Le spectre des nébuleuses est d'ailleurs celui que prennent les étoiles temporaires dans la période ultime de leur évolution.

SPECTRE DES COMÈTES.

Le spectre des comètes ou plutôt de leur tête est formé généralement d'un faible spectre continu auquel sont superposées quelques bandes brillantes dont cinq appartiennent à la partie visible et les autres à l'ultra-violet. Ces bandes ont leur arête tranchée tournée vers le rouge et s'estompent graduellement vers le violet. Quatre de ces bandes coïncident avec celles des hydrocarbures soumis à l'illumination électrique ; leurs arêtes ont pour longueurs d'ondes : 5635; 5166; 4723; 4312. Deux autres bandes 4216 et 3884 sont celles du cyanogène; la seconde, ultra-violette, et décelée seulement par la photographie, est très forte, comme aussi dans le spectre solaire où, bien entendu, elle n'est plus brillante, mais renversée.

Le spectre continu, plus ou moins faible, est dû, en partie du moins, à la lumière du Soleil réfléchie par des particules, car on y a reconnu les principales raies de Fraunhofer, et la lumière des comètes offre toujours des traces de polarisation.

Le spectre de la queue, en raison de sa faiblesse, a été observé dans un petit nombre de comètes. Dans celle de 1881, la queue avait le même spectre que la tête, c'est-à-dire offrait les bandes des hydrocarbures. La comète Daniel de 1907 avait pour sa queue un spectre différent, d'origine encore inconnue, montrant trois groupes de radiations vers λ 4520; λ 4270; λ 4015. Un certain nombre de faits porte à considérer les comètes comme des essaims de météorites; les orbites de plusieurs de ces essaims possèdent d'ailleurs les mêmes éléments que ceux de certaines comètes connues.

La comète si brillante de 1881 a présenté, en outre, une double raie orangée qui n'est autre que D du

sodium. Ce doublet prit un éclat extraordinaire lors du passage de la comète au périhélie. La position relative de cette raie a permis de vérifier la valeur de la vitesse de l'astre par la grandeur de la déviation (voir l'*Annuaire* de 1891, méthode de Doppler-Fizeau, p. D. 27).

SPECTRE DE L'AURORE POLAIRE.

M. Paulsen a mesuré approximativement la longueur d'onde de vingt-deux lignes du spectre de l'aurore boréale, dont voici les principales, toujours présentes même dans une faible lumière aurorale :

5570,5; 4200; 3915; 3580; 3370.

On a reconnu que chacune des lignes du spectre correspond soit à l'une de celles du *krypton*, l'un des nouveaux gaz de l'atmosphère, soit à l'une de celles de la lumière cathodique d'un tube à air raréfié. Plus récemment, M. Sykora [1] a mesuré au Spitzberg avec précision douze lignes de l'aurore qui coïncident exactement avec les raies du krypton mesurées par M. Baly [2]. La raie verte 5570,5, caractéristique de l'aurore, est aussi la plus forte du spectre du krypton. Malgré la grande densité de ce gaz, c'est à cause de l'extrême sensibilité et de la persistance de son spectre qu'on s'explique l'apparition de celui-ci au milieu des gaz de l'atmosphère. M. Ramsay, en effet, a obtenu le spectre du krypton mélangé à plusieurs millions de fois son volume des autres gaz.

On a évalué la hauteur des aurores polaires dans l'atmosphère, à plus de 150^{km}.

---

(1) *Acad. Sc. Saint-Pétersbourg*, Mém. XI, t. IX, 1902.
(2) *Astrophys. Journal*, t. XIX, p. 187, 1904.

GÉOGRAPHIE, STATISTIQUE, HEURE LÉGALE ET TABLES DE MORTALITÉ.

Géographie et Statistique.

Avertissement..... 246
Généralités sur la Terre..... 251
Positions géographiques de diff. lieux dans les cinq parties du monde (la France et ses colonies exceptées)..... 259
Afrique, Asie, Océanie, Amérique..... 277
Europe..... 309
État et mouv^t comparés de la population.. 322
États d'Europe par provinces..... 324
France..... 347
Mouvement de la population en 1906 et 1907 400
Balance des naissances et décès en 1907.. 409
Mouvement de la population : 1897-1907... 412
Mouvement de la population depuis 1800. 413
Excédent annuel des naissances sur les décès dans les principaux États d'Europe..... 414
Algérie..... 416
Colonies et Protectorats de la France..... 418
Paris..... 422
Mouvement de la population en 1906 et 1907 428
Mouvement de la population depuis 1750. 431

Heure légale.

Heure légale en France..... 432
Heure légale dans les pays étrangers..... 434

Tables de mortalité.

Note sur les Tables de mortalité..... 439
Principales Tables de mortalité..... 441

GÉOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

La **Géographie et Statistique** se compose de six parties :

I. Généralités, comprenant les Tableaux résumés et comparatifs des altitudes, de la superficie, de la population et des positions géographiques des contrées et principaux lieux de la Terre ; II. Les Parties du Monde, *moins l'Europe ;* III. L'Europe, *moins la France;* IV. La France ; V. Les Colonies et Protectorats de la France; VI. Paris.

Les matières traitées sont :

1° Les *positions géographiques* (longitude et latitude) des lieux les plus importants des cinq parties du monde (Tab. VIII, XXII, XXXII, XXXIV).

2° L'*altitude* des points principaux : sommets, cols, localités, villes, situés à une altitude notable, la hauteur de quelques monuments et les plus grandes profondeurs de la mer. L'altitude est connue d'une manière précise dans les États qui ont procédé à la triangulation et au nivellement de leur territoire, particulièrement dans toute l'Europe centrale et occidentale. Elle n'est connue que d'une manière approximative, le plus souvent par des levés barométriques, dans les autres pays ; dans ce cas, les résultats diffèrent parfois sensiblement d'un observateur à l'autre ; nous avons adopté les évaluations qui nous ont paru les plus autorisées, sauf à les modifier plus tard quand il y aura lieu (Tab. I, IX, XIII, XIX, XXII, XXIV, XXXII).

3° La *longueur des cours d'eau*, longueur presque toujours approximative, et la *superficie des principaux lacs* (Tab. II, X, XI, XIV, XV, XX, XXI).

4° La *superficie* des parties du monde, des États et des colonies, avec le détail des divisions administratives pour les États les plus importants. Les

données sont puisées aux sources officielles pour tous les États qui font des publications régulières de statistique. Elles ont été mesurées par nous pour certaines régions; pour les États qui ne publient pas de statistique, elles ont été empruntées au *Bulletin de l'Institut international de statistique*, à *l'Almanach de Gotha*, à la publication intitulée *Die Bevölkerung der Erde* et au *Statesman's Yearbook*.

Le groupement des parties du monde varie suivant les auteurs. Les géographes allemands rattachent presque toute la Malaisie à l'Asie; nous en faisons, avec Dumont d'Urville et la plupart des géographes français, une des divisions de l'Océanie, de sorte que la superficie (et partant la population) est plus grande pour l'Asie et moins grande pour l'Océanie dans le système allemand que dans le système français; plusieurs géographes allemands ne se servent même pas du nom d'Océanie pour désigner la portion de cette partie du monde qu'ils laissent en dehors de l'Asie.

Pour simplifier les grandes divisions, nous avons rattaché les terres polaires du nord aux trois parties du monde qui y correspondent par la longitude. On peut contester un système qui fait de la Terre François-Joseph une dépendance de l'Europe; mais, d'un autre côté, les terres situées au nord du continent américain sont si étroitement liées à ce continent qu'il serait difficile de tracer leur ligne de démarcation. Dans la zone glaciale du sud, les terres ne sont pas jusqu'ici assez connues pour que nous les ayons distinguées de l'Océan.

Quoique le canal de Suez soit la limite de l'Afrique et de l'Asie, la partie de l'Égypte qui s'étend sur l'Asie est trop peu considérable pour que nous l'ayons classée à part.

Les États ne calculent pas tous la superficie de

leur territoire de la même manière; les uns y comprennent les eaux intérieures et côtières (par exemple la France, la Suisse et la Belgique); les autres ne les comprennent pas tout entières (par exemple l'Empire allemand et l'Irlande). L'Institut international de statistique a émis, en 1903, le vœu que tous les États les comprennent à l'avenir entièrement.

Il y a deux manières de définir l'étendue de l'Europe.

L'*Europe physique,* telle que nous la donnons, est limitée par la mer, excepté au sud où elle est séparée de l'Asie par la crête du Caucase et à l'est où elle l'est par le fleuve Oural, les monts Ourals et le fleuve Kara : ce sont des bornes naturelles qui ne sont pas susceptibles de changement. Nous comprenons dans l'Europe les Açores que leur latitude rattache à l'Europe, quoique leur histoire appartienne plutôt à l'Afrique.

L'*Europe politique,* telle que l'entendent plusieurs statisticiens, comprend toutes les provinces soumises à la même administration que les provinces incontestablement européennes: par exemple, la portion des gouvernements russes qui déborde à l'est au delà de l'Oural et les îles Canaries qui sont situées loin des côtes d'Espagne. Ainsi comprise, l'Europe politique fournit une superficie territoriale qui correspond aux relevés généraux de la statistique sur le mouvement démographique et économique des nations. C'est une commodité pour certains calculs du statisticien. Mais cette extension a l'inconvénient d'englober dans l'Europe des territoires qui lui sont étrangers par nature et qui pourraient varier d'un jour à l'autre avec les conquêtes ou avec le mode d'administration des provinces.

La question des deux Europe a été traitée dans la neuvième session de l'Institut international de

statistique (Berlin, 1903) par MM. de Juraschek, Hermann Wagner et Levasseur, et l'Institut international a consacré par un vote les deux modes de superficie dont chacun peut avoir, suivant les cas, son application [1] (Tab. III, V, XII, XVI, XVIII, XXII, XXXII, XXXIII, XXXV).

5° La *population*. En face de la superficie de chacune des contrées, États, colonies, circonscriptions administratives, se trouve la population et, à côté de la population, la *densité*, c'est-à-dire le rapport de la population à la superficie (nombre moyen d'habitants par kilomètre carré).

Les données relatives à la population sont celles du dernier recensement pour les pays qui font des recensements; elles proviennent de l'évaluation la plus autorisée pour les autres pays. Les recensements, quoiqu'ils soient loin d'avoir tous la même valeur, fournissent, sauf de rares exceptions, une notion suffisante du nombre des habitants d'un pays. Les évaluations serrent de moins près les faits et ne sont souvent, pour les régions non civilisées, comme l'intérieur de l'Afrique, que des hypothèses. Même pour certains pays civilisés elles peuvent différer beaucoup suivant les auteurs : en Chine la différence excède 50 millions.

Le total de la population de l'Europe peut être considéré comme à peu près exact, tous les États, excepté dans la région sud-est, procédant à des recensements. Comme presque tous ces recensements sont périodiques, on peut, à l'aide des données de plusieurs recensements, calculer l'accroissement moyen annuel. C'est ainsi que nous avons pu reproduire les évaluations officielles de plusieurs États et donner nous-mêmes une estima-

[1] De cette cause et d'autres il résulte que la superficie de l'Europe diffère suivant les auteurs : ainsi M. Sundbärg trouve 9805 727k², M. Supan 9730278, M. de Juraschek 9690843k².

tion de la population de chaque État européen à la fin de l'année 1908 et obtenir un total composé de quantités de même nature, c'est-à-dire se rapportant à la même date (Tab. XVI).

Hors d'Europe nous avons fait une estimation de ce genre pour les États-Unis, le Mexique et le Brésil.

Le total de la population de la Terre est donc formé d'éléments disparates, les uns authentiques, les autres problématiques, et, par conséquent, il n'est lui-même qu'une approximation. Les éléments manquent pour en calculer, comme pour l'Europe, l'accroissement annuel (Tab. III).

Le Tableau IV reproduit les données sur la superficie et la population des grandes divisions du monde, d'après l'*Annuaire* et d'après trois des publications récentes les plus autorisées.

MM. de Juraschek et Sundbärg ont, en général, emprunté leurs chiffres relatifs à la superficie aux calculs faits par l'Institut Justus Perthes, de Gotha. Nous leur avons fait aussi des emprunts.

La population des principales villes du monde, des chefs-lieux de départements et d'arrondissements et des villes principales de la France, des chefs-lieux des colonies françaises, des arrondissements et quartiers de Paris complète la partie relative à la population (Tab. VI, VII, VIII, XII, XVIII, XXII, XXIII, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV).

6° Le *mouvement de la population* comprenant les naissances, mariages, décès, avec l'état et le mouvement de la population à diverses époques pour la France et pour Paris (Tab. XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXXV, XXXVI, XXXVII, XXXVIII). Les Tableaux XVII, XXX, XXXI, contiennent des données sur l'état et le mouvement de la population pour les États d'Europe et pour quelques États hors d'Europe. Les parties relatives à la statistique de la population ont été dressées par M. March, chef de la Statistique générale de la France.

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS

I. HAUTEURS ET PROFONDEURS COMPARÉES

1° Montagnes

	m		m
Mont Everest (Asie)	8840	Rouvenzori (Afrique)	5500
Dapsang (Asie)	8619	Popocatepetl (Am. nord)	5452
Gaurisankar (Asie)	8580	Grand Ararat (Asie)	5156
Kantchin-Djanga (Asie)	8580	Kasbeck (Europe)	5048
Dhawalagiri (Asie)	8180	Klioutchef (Asie)	4916
Mustag-ata (Asie)	7860	Mont Blanc (Europe)	4810
Gya (Asie)	7614	Terres pol. sud (sommet)	4690
Aconcagua (Am. sud)	7040	Mt Rose (Pic Dufour) (Eur.)	4638
Ampato (Am. sud)	6950	Whitney (Am. nord)	4540
Mont Pissis (Am. sud)	6770	Cervin (Matterhorn) (Eur.)	4482
Nevado de Sorata (A. s.)	6617	Pic Blanca (Am. nord)	4386
C. Tupungato (Am. sud)	6500	Finsteraarhorn (Eur.)	4275
Chimborazo (Am. sud)	6301	Jungfrau (Europe)	4168
Mac Kinley (Am. nord)	6240	Cameroun (Afrique)	4055
Kilima-Ndjaro (Afriq.)	6010	Bernina (Europe)	4052
Demavend (Asie)	5670	Mt Viso (Europe)	3841
Elbrouz (Europe)	5629	Fousi-Yama (Asie)	3778
Kénia Nyalo (Afrique)	5600	Mulahacen (Europe)	3481
P. de Orizaba (Am. nord)	5550	Etna (Europe)	3313
St-Elie (Am. nord)	5517	Gran Sasso d'Italia (E.)	2921

2° Cols (*au-dessus de* 2000 *mètres*)

Sapjeu (Asie)	6247	Tacora (passe) (Am. sud)	4180
Passe Dupleix (Asie)	6000	Pertillo (passe) (Am. sud)	4060
Karakoram (Asie)	5580	Col d'Hérens (Europe)	3480
Parangla (Asie)	5557	Col du Géant (Europe)	3362
Latjalang (Asie)	5129	Port d'Oo (Europe)	3044
Niti, Himalaya (Asie)	5050	Stelvio (Europe)	2755
No-la, Himalaya (Asie)	5060	Evans (ch. de fer du Pac.)	2568
Tunnel de Meigg (ch. de fer Oroya) (A. S.)	4750	Gd-St-Bernard (Eur.)	2472
Fotou, Himalaya (Asie)	4593	Port de Venasque (Eur.)	2417
Tong-la (passe) (Asie)	4526	Défilé de Dariel (Eur.)	2379
Crucero (ch. de fer Mejia-Puno) (Am. sud)	4460	Albula (Europe)	2313
		Septimer (Europe)	2311
		Splügen (Europe)	2117

3° Lieux habités

	m		m
Kursok (Asie).....	4541	Bogota (Am. sud).....	2610
Tacora (Am. sud).....	4344	Hospice du Grand-St-Bernard (Europe).	2472
Obs. Lincoln (Am. nord)	4332	Quito (Am. sud).....	2350
Potosi (Am. sud).....	3960	Dardjiling (Asie)....	2182
La Paz (Am. sud).....	3694	Saint-Veran (France).	2010
L'hasa (Asie).....	3630	Briançon (France)....	1321
Mouktinath (Asie)...	3440	Madrid (Europe).....	650
Obs. du Pic du Midi (France)	2877		

4° Monuments

	m
La Tour Eiffel (du sol au sommet du phare).....	300
L'obélisque de Washington	169
Môle Antonelliana à Turin.....	164
Les tours de la cathédrale de Cologne.....	156
La flèche de la cathédrale de Rouen.....	150
La plus haute des pyramides d'Egypte.....	142
La tour de Strasbourg (cathédrale).....	142
La tour de Saint-Etienne à Vienne.....	138
La coupole de Saint-Pierre de Rome.....	132
La flèche de l'église d'Anvers.....	120
La tour Saint-Michel à Bordeaux.....	113
Le clocher neuf de la cathédrale de Chartres.	113
La coupole de Saint-Paul à Londres.....	110
Le dôme de Milan (hauteur au-dessus de la place).	109
La flèche des Invalides (hauteur au-dessus du pavé).	105
La flèche de la cathédrale d'Amiens.....	100
La tour des Asinelli, à Bologne.....	97
Le sommet du Capitole à Washington.....	93
Masonic Temple à Chicago.....	92
Le sommet du Panthéon (hauteur au-dessus du pavé).	79
La balustrade de la tour Notre-Dame à Paris, (hauteur au-dessus du pavé).....	66
Sainte-Sophie de Constantinople.....	58
La colonne de la Bastille.....	47
La colonne de la place Vendôme	43
La plate-forme de l'Observatoire de Paris.....	27

5° Grandes profondeurs des mers

(Longitudes et latitudes approximatives)

Océan Atlantique

Latitude	Longitude	Profond. m
45° N	7° O	5100
43 N	22 O	6000
40 N	57 O	6085
33 N	51 O	6490
31 N	26 O	6290
27 N	61 O	6995
25 N	37 O	6070
20 N	70 O	8530
12 N	36 O	6010
0	6 O	5695
0	21 O	7370
7 S	28 O	5940
20 S	27 O	6010
48 S	45 O	6360
56 S	8 E	5520
Méditerranée		
40 N	10 E	3630
36 N	19 E	4404
33 N	26 E	3350
Mer Noire		
43 N	31 E	2240
Mer du nord		
59 N	2 E	347
Manche		
49 N	7 O	110
Mer des Antilles		
17 N	72 O	5200
Golfe du Mexique		
23 N	95 O	3783
Océan glacial du nord		
78 N	5 O	4846
Mer de Béring		
55 N	177 O	3925

Océan Indien et mer d'Oman

Latitude	Longitude	Profond. m
15° N	59° E	4065
9 N	51 E	5064
4 N	81 E	5240
5 S	47 E	5071
18 S	94 E	5911
23 S	98 E	5820
26 S	54 E	5260
37 S	127 E	5600
40 S	58 E	5440
58 S	34 E	5733
Grand Océan		
52 N	169 O	7380
52 N	166 E	5210
45 N	150 E	8510
38 N	142 E	8490
38 N	139 O	5901
29 N	159 O	6470
23 N	151 O	6231
18 N	127 E	6220
17 N	139 O	5647
14 N	156 O	6103
14 N	157 E	6270
13 N	143 E	8802
4 N	121 E	5110
3 N	152 O	5350
17 S	174 O	8285
18 S	149 O	4462
23 S	177 O	9185
26 S	71 O	7635
31 S	179 O	9425
36 S	156 O	5420
37 S	127 E	5600
47 S	173 O	5490

II. LONGUEUR COMPARÉE DES COURS D'EAU

ayant au moins 2500 kilomètres de cours et superficie des grands lacs

1° Cours d'eau

(Longueur en milliers de kilomètres)

Nil (Afr.) depuis la source de la Kangara du Victoria-Nyanza	6,4	St-Laurent (Am.) depuis l'ext. occ. du lac Supérieur.	3,7
Amazone (Amérique)	5,5	Irtych (Asie)	3,5
Ieniséi (Asie)	5,5	Madeira (Amérique)	3,5
Yang-tsé (Asie)	5,2	Arkansas (Amérique)	3,4
Mississipi (Amérique)	5,0	Volga (Europe)	3,4
Missouri (Amérique) [1]	4,9	Yucon (Amérique)	3,3
Congo (Afrique)	4,7	Gange (Asie)	3,0
Hoang-ho (Asie)	4,7	Purus (Amérique)	3,0
Léna (Asie)	4,4	Danube (Europe)	2,8
Niger (Afrique)	4,2	Zambèze (Afrique)	2,7
Ob (Asie)	4,1	Tocantins (Amérique)	2,7
Amour (Asie)	4,0	Nelson (Amérique)	2,6
Mackensie (Amérique)	4,0	Rio Gr. del Norte (Am.)	2,5
		Orénoque (Amérique)	2,5

2° Lacs

(Superficie en milliers de kilomètres carrés)

Victoria-Nyanza (Afr.)	83,3	Tanganyika (Afrique)	32,6
Lac Supérieur (Amérique)	83,0	Lac Baïkal (Asie)	31,4
Lac d'Aral (Asie)	67,8	Lac Nyassa (Afrique)	26,5
Lac Huron (Amérique)	60,3	Gd lac des Esclaves (Am.)	26,0
Lac Michigan (Amérique)	52,0	Lac Erie (Amérique)	24,0
Gd lac de l'Ours (Am.)	36,0	Lac Tchad (Afrique)	16,3

[1] De la source du Missouri à l'embouchure du Mississipi la distance est d'environ 7200 kilomètres.

III. SUPERFICIE ET POPULATION

probable des parties du monde avec la superficie probable des océans

GRANDES DIVISIONS DE LA TERRE	SUPERFICIE en millions de kil. carré	RAPPORT à la sup. tot. de la Terre	POPULATION ET DENSITÉ		
			ÉVALUATION approximative de la population vers 1908 en millions d'hab	DENSITÉ par kil. carré	RAPPORT de la population de chaque partie du monde à la popul. totale de la Terre
Océan Glacial du nord (sans les terres polaires connues)	12,0?	2,3			
Océan Glacial du sud (avec les terres polaires)	24,2?	4,7			
Océan Atlantique	100,0?	19,5			
Océan Indien	68,0?	13,3			
Grand Océan ou Oc. Pacifique	170,0?	33,2			
Les cinq océans	374,2	73,0			
Europe (avec eaux intér. et terres pol.)	10,1	2,0	437	43,3	26,9
Afrique (avec eaux intérieures)	31,5	6,1	126	3,4	7,7
Asie (avec eaux intér. et terres pol.)	41,6	8,1	851	20,4	52,3
Océanie	11,0	2,1	51	4,7	3,1
Amérique du nord (avec eaux intérieures et terres polaires)	26,0	5,1	116	4,5	7,2
Amérique du sud (avec eaux intérieures)	18,5	3,6	45	2,4	2,8
Les cinq parties du monde	138,7	27,0	**1626**	**11,7**	**100,0**
Total et rapport (envir.)	**512,9**	**100,0**			

IV. TABLEAU DE COMPARAISON

Superficie de la Terre en millions de kilomètres carrés et population en millions d'habitants, d'après divers géographes

PARTIES du monde	LEVASSEUR *Ann. du Bureau des Longitudes.* 1909		SUPAN *Peterman's Mitteilungen.* 1899-1904		FR. VON JURASCHEK *Otto Hubner's Geo. St. Tabellen.* 1907		SUNDBÄRG *Aperçus statistiques internat.* 1900-1905	
	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population
Europe	10,1	437	*9,7 (1)	380,8	*9,9	**417,8	*9,9	411,6
Afrique	31,5	126	29,8 (2)	140,7	30,0	133,0	29,9	148,8
Asie	41,6	851	44,2 (3)	813,6	44,2	826,4	44,1	907,3
Océanie	11,0	51	"	"	"	"	"	"
Australie et îles de la Mer du sud	"	"	8,9 (3)	6,4	8,9 (4)	6,8	8,9 (5)	6,5
Amérique du nord	26,0	116	20,8 (2)	105,7	38,7	154,0	22,3	112,5
Amérique du sud	18,5	45	17,7 (2)	38,5			17,7	42,9
Terres polaires	"	"	4,32	0,01	12,7	0,01	3,2	?
Total	138,7	1626	135,4	1485,71	144,4	1538,01	136,0	1629,6

* L'Islande n'est pas comprise dans l'Europe, elle est classée dans les terres polaires; M. de Juraschek classe les Canaries, Madère, etc., en Europe.

** Pour la fin du XIXe siècle, M. de Juraschek a donné 397,9 millions d'habitants (*Flächen-Inhalt und Bevölkerung Europas*, 1903, p. 20.

(1) Publié en 1899; (2) Publié en 1904; (3) Publié en 1901; (4) Australie et Océanie; (5) Australie.

V. ÉTATS AYANT UNE SUPERFICIE

de plus d'un million de kilomètres carrés

(*Superficie exprimée en milliers de kilomètres carrés*)

Empire britannique.	34534	Belgique et Congo..	2412
Empire russe.....	22392	Danemark et Groenland..	2345
Empire chinois.....	11383	Portugal.....	2171
France.....	10904	Pays-Bas.....	2079
États-Unis.....	9691	Mexique.....	1987
Brésil	8507	Pérou	1770
Empire ottoman	6055	Perse.....	1645
Empire allemand...	3199	Bolivie	1227
République Argentine...	2886	Colombie	1153

VI. ÉTATS AYANT UNE POPULATION

de plus de 2 millions d'habitants vers l'an 1909

(*Évaluations approximatives en millions d'habitants*)

Empire britannique.	403	Espagne	20
Empire chinois.....	350?	Brésil.....	19
Empire russe.....	152	Mexique.....	15
États-Unis	98	Portugal.....	13
France	81	Perse.....	9
Empire allemand...	78	Roumanie.....	7
Japon et Corée	62	Suède	6
Autriche-Hongrie ...	50	République Argentine...	6
Pays-Bas	44	Pérou.....	5
Empire ottoman	38	Colombie.....	5
Italie.....	36	Chili	4
Belgique et Congo..	27	Danemark	3

VII. VILLES

ayant plus de 400 000 habitants

(D'après les derniers recensements ou évaluations)

VILLES	POPULATION en milliers d'habitants	VILLES	POPULATION en milliers d'habitants
Londres (1907) Registration	4758	Fou-tchéou	624
Londres (1907) Greater	7218	Bruxelles (et faub.) (1905)	612
New-York (1906)	4113	Boston (1906)	602
Paris (1906)	2763	Bangkok	600
Chicago (1906)	2049	Le Caire (1897)	570
Berlin (1905)	2040	Naples (1901)	564
Vienne (1907)	2000	Amsterdam (1906)	564
Tokio (1903)	1819	Baltimore (1906)	554
Philadelphie (1906)	1442	Birmingham (1907)	553
St-Pétersbourg (1905)	1429	Madrid (1900)	540
Moscou (1907)	1359	Munich (1905)	539
Constantinople	1106	Sydney (1906)	539
Buenos-Ayres (1906)	1084	Barcelone (1900)	533
Pékin	1000?	Melbourne (1906)	526
Osaka (1903)	996	Marseille (1906)	517
Canton	900	Dresde (1905)	517
Hang-kéou	876	Madras (1901)	50[illegible]
Calcutta (1901)	848	Leipzig (1905)	50[illegible]
Glasgow (1907)	848	Sou-tchéou	50[illegible]
Rio de Janeiro (1906)	811	Milan (1901)	49[illegible]
Hambourg (1905)	803	Lyon (1906)	47[illegible]
Bombay (1901)	776	Breslau (1905)	47[illegible]
Varsovie (1901)	756	Leeds (1907)	47[illegible]
Tien-tsin	750	Rome (1901)	46[illegible]
Liverpool (1907)	746	Cleveland (1906)	46[illegible]
Budapest (1900)	716	Sheffield (1907)	45[illegible]
Chang-haï	651	Odessa (1900)	45[illegible]
Saint-Louis (1906)	649	Cologne (1905)	42[illegible]
Manchester (1907)	643	Copenhague (1906)	42[illegible]

VIII. POSITIONS GÉOGRAPHIQUES ET POPULATION

de différents lieux

DANS LES CINQ PARTIES DU MONDE

(LA FRANCE ET SES POSSESSIONS EXCEPTÉES)

La population est exprimée en milliers d'habitants

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Aarhus (Danemark)	56 9 26 N	7 52 36 E	0 31 30	55
Aberdeen (Écosse)	57 8 58 N	4 25 51 O	0 17 43	175
Adélaïde (Australie mérid.)	34 51 6 S	136 10 35 E	9 4 42	176
Adélie (*terre*)	66 34 35 S	137 50 0 E	9 11 20	»
Aden (Arabie)	12 46 40 N	42 38 53 E	2 50 35	40
Adis-Ababa (Abyssinie)	9 0 N	36 25 E	2 26	30
Agra (Inde)	27 10 29 N	75 42 18 E	5 2 49	188
Agram ou Zagreb (Hongrie)	45 48 54 N	13 38 46 E	0 54 35	61
Ahmedabad (Inde)	23 1 25 N	70 14 35 E	4 40 58	186
Aix-la-Chapelle (Prusse)	50 46 34 N	3 44 17 E	0 14 57	144
Ajmer (Inde)	26 27 48 N	72 19 41 E	4 49 19	74
Akron, Ohio (E-U)	41 7 N	83 57 O	5 36	51
Albany, New-York (E-U)	42 39 50 N	76 5 14 O	5 4 21	99
Alcamo (Italie)	37 58 N	10 37 E	0 42	52
Alep (Syrie)	36 11 25 N	34 45 0 E	2 19 0	140
Alexandrie (Égypte)	31 11 43 N	27 31 25 E	1 50 6	320
Alexandrie (Italie)	44 54 N	6 17 E	0 25	71
Alicante (Espagne)	38 20 47 N	2 48 48 O	0 11 15	50
Aligarh, Koil (Inde)	27 50 N	75 40 E	5 3	70
Allahabad (Inde)	25 25 54 N	79 32 14 E	5 18 9	172
Allegheny, Pensylv. (E-U)	40 27 42 N	82 20 57 O	5 29 24	145
Altona (Prusse)	53 32 44 N	7 36 19 E	0 30 25	168
Alwar (Inde)	27 34 N	74 14 E	4 56	57
Amoy (Chine)	24 26 46 N	115 43 48 E	7 42 55	114
Amritsar (Inde)	31 37 15 N	72 32 16 E	4 50 9	162

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Amsterdam (Pays-Bas)	52 22 30 N	2 32 54 E	0 10 12	561
Ancône (Italie)	43 37 15 N	11 11 5 E	0 44 44	57
Andrinople (Turquie)	41 40 39 N	24 13 30 E	1 36 54	81
Anvers (Belgique)	51 12 28 N	2 4 30 E	0 8 18	297
Arad (Hongrie)	46 11 N	18 57 E	1 16	56
Arkhangel (Russie)	64 32 8 N	38 10 53 E	2 32 43	20
Arnheim (Pays-Bas)	51 58 46 N	3 34 29 E	0 14 18	62
Assomption (Paraguay)	25 16 49 S	60 0 20 O	4 0 1	60
Astrakhan (Russie)	46 21 3 N	45 41 58 E	3 2 48	122
Athènes (Grèce)	37 58 8 N	21 23 29 E	1 25 34	167
Atlanta, Géorgie (E-U)	33 44 59 N	86 43 33 O	5 46 54	103
Auckland (Nouvelle-Zélande)	36 50 5 S	172 27 30 E	11 29 50	38
Augsbourg (Bavière)	48 21 42 N	8 33 54 E	0 34 16	91
Bagdad (Turquie d'Asie)	33 19 50 N	42 2 15 E	2 48 9	145
Bahia ou San-Salvador (Brésil)	13 0 37 S	40 52 20 O	2 43 29	230
Bakou (Russie d'Asie)	40 21 59 N	47 30 12 E	3 10 1	180
Bâle (Suisse)	47 33 25 N	5 15 23 E	0 21 1	128
Baltimore, Maryland (E-U)	39 17 48 N	78 57 13 O	5 15 49	554
Bandjermassin (Bornéo)	3 18 55 S	112 14 46 E	7 28 59	53
Bangalore (Inde)	12 59 26 N	75 16 32 E	5 1 6	159
Bangkok (Siam)	13 44 32 N	98 9 15 E	6 32 37	600
Barcelone (Espagne)	41 21 44 N	0 10 18 O	0 0 41	533
Bareilly (Inde)	28 20 9 N	77 5 17 E	5 8 21	131
Bari (Italie)	41 8 19 N	14 30 38 E	0 58 2	77
Barmen (Prusse)	51 17 N	4 53 E	0 20	156
Baroda (Inde)	22 17 58 N	70 52 22 E	4 43 29	104
Barow [*pointe*] (Alaska)	71 27 0 N	158 35 14 O	10 34 21	8
Barrow-in-Furness (Angleterre)	54 7 N	3 33 O	0 22	61
Batavia (Java)	6 7 40 S	104 28 11 E	6 57 53	139
Belem (Brésil)	25 9 S	53 54 O	3 36	100
Belfast (Irlande)	54 40 35 N	8 4 34 O	0 32 18	370
Belgrade (Serbie)	44 47 57 N	18 9 14 E	1 12 37	81
Bellary (Inde)	15 8 49 N	74 34 25 E	4 58 18	59
Bénarès (Inde)	25 18 25 N	80 46 27 E	5 22 42	209
Bergen (Norvège)	60 23 54 N	2 57 57 E	0 11 52	72
Berlin (Prusse)	52 30 17 N	11 3 28 E	0 44 14	2040
Berne (Suisse)	46 57 9 N	5 6 11 E	0 20 25	72

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Beuthen (Silésie)	50 21 N	16 35 E	1 6	60
Beyrouth (Syrie)	33 54 27 N	33 8 50 E	2 12 35	119
Bhagalpur (Inde)	25 13 N	84 39 E	5 39	76
Bhopal (Inde)	23 14 N	75 0 E	5 0	77
Bielefeld (Prusse)	52 1 N	6 11 E	0 25	72
Bikaner (Inde)	28 1 19 N	70 58 48 E	4 43 55	53
Bilbao (Espagne)	43 22 36 N	5 24 19 0	0 21 37	83
Birkenhead (Angleterre)	53 24 4 N	5 20 51 0	0 21 23	119
Birmingham (Angleterre)	52 28 N	4 14 0	0 17	553
Blackburn (Angleterre)	53 45 N	4 49 0	0 19	134
Bochum (Prusse)	51 29 N	4 53 E	0 20	118
Bogota (Colombie)	4 35 55 N	76 34 80	5 6 16	120
Bologne (Italie)	44 29 47 N	9 0 59 E	0 36 4	152
Bolton (Angleterre)	54 36 N	4 59 0	0 20	183
Bombay (Inde)	18 53 46 N	70 28 43 E	4 41 55	776
Bonn (Prusse)	50 43 44 N	4 45 34 E	0 19 2	82
Bootle (Angleterre)	53 27 N	5 19 0	0 21	66
Bosna-Seraï ou Saraïevo (Bosnie)	43 51 33 N	16 5 30 E	1 4 22	38
Boston, Massachusetts (E-U)	42 21 28 N	73 23 54 0	4 53 36	602
Boukhara (Turkestan)	39 46 37 N	62 5 42 E	4 8 23	70
Bournemouth (Angleterre)	50 43 N	4 13 0	0 17	68
Bowen [*port*] (Amér. nord)	73 13 39 N	91 15 90	6 5 1	»
Bradfort (Angleterre)	53 48 N	4 5 0	0 16	290
Braïla (Roumanie)	45 16 36 N	25 37 49 E	1 42 31	56
Brême (Allemagne)	53 4 48 N	6 28 6 E	0 25 52	275
Brescia (Italie)	45 32 19 N	7 53 8 E	0 31 32	71
Breslau (Prusse)	51 6 56 N	14 41 57 E	0 58 48	471
Bridgeport, Connecticut (E-U)	41 14 N	75 46 0	5 3	84
Brighton (Angleterre)	50 49 N	2 28 0	0 10	129
Brisbane (Queensland)	27 28 3 S	150 41 16 E	10 2 45	132
Bristol (Angleterre)	51 27 24 N	4 56 90	0 19 45	368
Bromberg (Prusse)	53 7 N	15 40 E	1 3	54
Bruges (Belgique)	51 12 32 N	0 53 24 E	0 3 34	54
Brünn (Autriche)	49 11 39 N	14 16 30 E	0 57 6	109
Brunswick (Allemagne)	52 16 6 N	8 11 16 E	0 32 45	136
Bruxelles (Belgique)	50 50 37 N	2 2 17 E	0 8 9	612
Bucarest (Roumanie)	44 25 38 N	23 46 3 E	1 35 4	276

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
			h m s	
Budapest (Hongrie)	47° 29′ 11″ N	16° 43′ 1 E	1 6 52	716
Buénos-Ayres (Rép. Argent.)	34 36 30 S	60 42 29 O	4 2 50	1084
Buffalo, New-York (E-U)	42 52 N	81 14 O	5 25	382
Burnley (Angleterre)	53 48 N	4 35 O	0 18	104
Burton-on-Trent (Angleterre)	52 48 N	3 59 O	0 16	53
Cadix (Espagne)	36 27 41 N	8 32 35 O	0 34 10	69
Cagliari (Sardaigne)	39 13 14 N	6 46 48 E	0 27 7	54
Calcutta (Inde)	22 33 25 N	85 59 56 E	5 44 0	848
Calicut (Inde)	11 14 55 N	73 26 5 E	4 53 44	77
Cambridge, Massachus. (E-U)	42 22 48 N	73 27 58 O	4 53 52	99
Camden, New-Jersey (E-U)	39 53 N	77 26 O	5 10	85
Candie (Crète)	35 21 0 N	22 47 45 E	1 31 11	23
Canton (Chine)	23 8 9 N	110 56 30 E	7 23 46	900
Cap Est d'Asie	66 3 10 N	187 55 46 E	12 31 43	»
Cap Farewell (Groenland)	59 49 0 N	46 21 56 E	3 5 28	»
Cap Nord (Norvège)	71 10 0 N	23 30 0 O	1 34 0	»
Cap Horn (Amérique mérid.)	55 58 28 S	69 37 35 O	4 38 30	»
Cap Icy (Alaska)	70 20 0 N	164 0 14 O	10 56 1	»
Cap Town (Le Cap)	33 56 3 S	16 8 26 E	1 4 34	78
Caracas (Vénézuéla)	10 30 30 N	69 16 8 O	4 37 4	72
Cardiff (Galles)	51 29 0 N	5 30 15 O	0 22 1	188
Carlsruhe (Bade)	49 0 30 N	6 3 54 E	0 24 15	111
Carthagène (Espagne)	37 35 50 N	3 19 18 O	0 13 17	100
Cassel (Prusse)	51 18 58 N	7 3 39 E	0 28 15	120
Catane (Italie)	37 28 N	12 43 E	0 51	149
Cawnpore (Inde)	26 28 17 N	78 0 59 E	5 12 4	197
Cettigné (Monténégro)	42 45 N	16 40 E	1 7	5
Chang-haï (Chine)	31 15 N	119 5 E	7 56	651
Charleston, Caroline S. (E-U)	32 46 34 N	82 16 15 O	5 29 5	56
Charlottenbourg (Prusse)	52 32 N	10 57 E	0 44	240
Chemnitz (Saxe)	50 50 N	10 35 E	0 42	225
Chicago, Illinois (E-U)	41 50 1 N	89 57 36 O	5 59 50	2049
Christiania (Norvège)	59 54 44 N	8 23 8 E	0 33 32	228
Cienfuegos (Cuba)	22 1 7 N	82 49 30 O	5 31 18	59
Cincinnati, Ohio (E-U)	39 8 20 N	86 45 35 O	5 47 2	345
Cleveland, Ohio (E-U)	41 30 6 N	84 2 23 O	5 36 9	460
Coblence (Prusse)	50 21 39 N	5 15 44 E	0 21 3	54

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Coimbatore (Inde)	10 58 N	74 37 E	4 58	53
Colmar (Alsace)	48 4 41 N	5 1 20 E	0 20 5	42
Cologne (Prusse)	50 56 33 N	4 37 32 E	0 18 30	429
Colombo (Ceylan)	6 56 34 N	77 30 20 E	5 10 1	158
Columbus, Ohio (E-U)	39 56 N	85 16 E	5 41	145
Constantinople (Turquie)	41 0 30 N	26 38 44 E	1 46 35	1106
Copenhague (Danemark)	55 40 42 N	10 14 52 E	0 40 59	427
Cordoba (Rép. Argentine)	31 25 15 S	66 32 17 O	4 26 9	53
Cordoue (Espagne)	37 52 15 N	7 10 00	0 28 40	58
Corfou (Grèce)	39 37 12 N	17 35 45 E	1 10 23	27
Cork (Irlande)	51 53 53 N	10 47 32 O	0 43 10	76
Coventry (Angleterre)	52 26 N	3 50 0	0 15	76
Cracovie (Autriche)	50 3 52 N	17 37 20 E	1 10 29	105
Crefeld (Prusse)	51 19 53 N	4 13 42 E	0 16 55	110
Cronstadt (Russie)	59 59 44 N	27 25 53 E	1 49 43	60
Croydon (Angleterre)	51 22 N	2 26 0	0 10	151
Cuddalore (Inde)	11 43 16 N	77 26 21 E	5 9 45	52
Cuttack (Inde)	20 27 33 N	83 31 5 E	5 34 4	51
Czernowitz (Autriche)	48 17 57 N	23 35 34 E	1 34 22	68
Dacca (Inde)	23 43 13 N	88 3 42 E	5 52 15	91
Dallas, Texas (E-U)	32 46 N	98 51 0	6 35	53
Damas (Turquie d'Asie)	33 30 31 N	33 57 59 E	2 15 52	300
Danzig (Prusse)	54 21 18 N	16 19 32 E	1 5 18	160
Darbhanga (Inde)	26 10 2 N	83 35 54 E	5 34 16	66
Darmstadt (Hesse)	49 52 20 N	6 19 23 E	0 25 17	83
Dayton, Ohio (E-U)	39 41 N	86 54 0	5 48	101
Debreczen (Hongrie)	47 33 N	19 18 E	1 17	75
Delhi (Inde)	28 39 2 N	74 53 44 E	4 59 35	209
Denver, Colorado (E-U)	39 48 N	107 25 0	7 10	152
Derby (Angleterre)	52 55 32 N	3 48 43 O	0 15 15	126
Des Moines, Iowa (E-U)	41 34 N	95 59 0	6 24	78
Dessau (Anhalt)	51 50 6 N	9 56 44 E	0 39 47	55
Detroit, Michigan (E-U)	42 21 N	83 23 17 O	5 41 33	354
Devonport (Angleterre)	50 22 0 N	6 30 35 O	0 26 2	80
Dortmund (Prusse)	51 31 25 N	5 7 50 E	0 20 31	176
Dresde (Saxe)	51 2 17 N	11 24 28 E	0 45 38	517
Dublin (Irlande)	53 23 13 N	8 40 32 O	0 34 42	391

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
			h m s	
Duisbourg (Prusse Rhénane).	51° 26′ 10″	4° 25′ 39″ E	0 17 43	192
Duluth, Minnesota (E-U)...	46 42 N	94 32 O	6 18	67
Dundee (Écosse).....	56 27 56 N	5 19 00	0 21 16	166
Durban (Natal).....	29 52 40 S	28 43 36 E	1 54 54	70
Düsseldorf (Prusse).....	51 12 25 N	4 26 0 E	0 17 44	253
East Ham (Angleterre).....	53 18 N	5 18 0	0 21	136
Edimbourg (Écosse).....	55 57 23 N	5 31 30	0 22 4	346
Elberfeld (Prusse Rhénane)..	51 15 24 N	4 49 39 E	0 19 19	163
Elbing (Prusse).....	54 9 44 N	17 3 41 E	1 8 15	56
Elizabeth, New-Jersey (E-U).	40 39 N	76 37 0	5 6	62
Erfurt (Saxe).....	50 58 49 N	8 42 15 E	0 34 49	99
Erie, Pensylvanie (E-U)....	42 6 N	82 30 0	5 30	60
Essen (Prusse).....	51 28 N	4 41 E	0 19	231
Fall River, Massachus. (E-U)..	41 41 N	73 30 0	4 54	106
Ferrare (Italie).....	44 50 35 N	9 16 41 E	0 37 7	82
Fez (Maroc).....	34 6 3 N	7 21 34 0	0 29 26	100?
Flensbourg (Prusse).....	54 47 5 N	7 6 6 E	0 28 24	54
Florence (Italie).....	43 45 14 N	8 55 6 E	0 35 40	206
Foukouoka (Japon).....	33 36 4 N	128 3 32 E	8 32 14	71
Fou-tchéou (Chine).....	29 43 28 N	105 1 44 E	7 0 7	624
Francfort-s.-Mein (Prusse).	50 6 43 N	6 21 0 E	0 25 24	335
Francfort-s.-Oder (Prusse).	52 22 8 N	12 13 0 E	0 48 52	64
Fribourg (Bade).....	53 49 39 N	6 57 19 E	0 27 49	74
Fukui (Japon).....	36 3 N	134 0 E	8 56	50
Funchal (Madère).....	32 38 4 N	19 14 80	1 16 56	21
Fürth (Bavière).....	49 29 N	8 39 E	0 35	61
Fysabad (Inde).....	26 46 47 N	79 49 13 E	5 19 17	75
Galatz (Roumanie).....	45 26 3 N	25 42 10 E	1 42 49	63
Gand (Belgique).....	51 3 13 N	1 23 30 E	0 5 34	163
Gateshead (Angleterre)....	54 58 N	3 56 0	0 16	126
Gaya (Inde).....	24 46 N	82 27 E	5 30	71
Gelsenkirchen (Prusse)...	51 31 N	4 45 E	0 19	147
Gênes (Italie).....	44 25 38 N	6 35 49 E	0 26 23	235
Genève (Suisse).....	46 11 59 N	3 48 56 E	0 15 16	116
Georgetown ou Demerara (Guy).	6 49 20 N	60 31 44 0	4 2 7	48
Gibraltar (Espagne).....	36 7 20 N	7 41 42 0	0 30 47	19
Gladbach (Prusse).....	51 0 N	4 40 E	0 19	61

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
			h m s	
Glasgow (Écosse).....	55° 52′ 43″ N	6° 37′ 53″ O	0 26 31	848
Gleiwitz (Prusse).....	50 17 N	16 20 E	1 5	61
Goa (Hindoustan).....	15 28 6 N	71 31 57 E	4 46 8	24
Godhavn (Groenland).....	69 14 4 N	55 44 21 O	3 42 57	»
Gondar (Abyssinie).....	12 36 26 N	35 9 5 E	2 20 36	4
Gorakhpur (Inde).....	26 44 N	81 3 E	5 24	64
Görlitz (Allemagne).....	51 9 27 N	12 39 33 E	0 46 38	84
Göteborg (Suède).....	57 42 34 N	9 37 45 E	0 38 31	161
Govan (Écosse).....	55 52 N	6 39 O	0 27	76
Grand Rapids, Mich. (E-U).	42 58 N	88 1 O	5 52	100
Gratz (Autriche).....	47 4 37 N	13 6 26 E	0 52 56	138
Greenock (Écosse).....	55 56 53 N	7 5 27 O	0 28 22	71
Greenwich (Angleterre)....	51 28 38 N	2 20 14 O	0 9 21	50
Grenade (Espagne).....	37 13 N	6 1 O	0 24	76
Grimsby (Angleterre).....	53 34 N	2 24 O	0 10	69
Groningue (Pays-Bas).....	53 13 12 N	4 14 O E	0 16 56	73
Guadalajara (Mexique).....	20 40 46 N	105 40 42 O	7 2 43	101
Guatemala la Nueva (Guatemala)	14 38 N	92 55 O	6 12	97
Guayaquil (Équateur).....	2 12 24 S	82 12 34 O	5 28 50	81
Gwalior (Inde).....	26 13 12 N	75 49 42 E	5 13 19	104
Haarlem (Pays-Bas).....	52 22 54 N	2 18 7 E	0 9 12	70
Hagen (Prusse).....	51 28 N	5 8 E	0 21	78
Hakodaté (Japon).....	41 46 57 N	138 24 42 E	9 13 39	85
Halifax (Angleterre).....	53 43 N	4 12 O	0 17	110
Halle-s-Saal (Prusse).....	51 29 38 N	9 37 30 E	0 38 30	170
Hambourg (Allemagne).....	53 33 7 N	7 38 14 E	0 30 33	803
Hamilton (Canada).....	43 16 N	82 17 O	5 29	53
Hang-kéou (Chine).....	30 34 58 N	111 56 37 E	7 27 46	870
Hang-tchéou (Chine).....	30 20 N	117 46 E	7 51	350
Hanley (Angleterre).....	51 32 21 N	3 14 80	0 12 56	66
Hanovre (Prusse).....	52 22 20 N	7 24 9 E	0 29 37	250
Harbourg (Prusse).....	53 27 51 N	7 38 48 E	0 30 35	56
Harrisbourg. Pensylvanie (E-U).	40 15 N	74 34 O	4 58	56
Hartford, Connecticut (E-U).	41 45 59 N	75 1 90	5 0 5	96
Hastings (Angleterre).....	50 52 N	1 44 O	0 7	67
Helsingsfors (Finlande)....	60 9 43 N	22 37 3 E	1 30 28	117
Hiroshima (Japon).....	34 20 N	130 5 E	8 40	121

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Hodmezö-Vasarhely (Hongrie)	46 24 N	18 0 E	1 12	61
Hong-Kong (*île*)	22 16 52 N	111 49 16 E	7 27 17	297
Honolulu (Hawaï)	21 18 6 N	160 12 240	10 40 50	30
Hornsey (Angleterre)	51 35 N	2 26 0	0 10	90
Houston, Texas (E-U)	29 46 N	97 44 0	6 31	58
Howrah (Inde)	22 37 N	86 2 E	5 44	158
Hubli (Inde)	15 18 N	72 51 E	4 51	60
Huddersfield (Angleterre)	53 39 N	4 7 0	0 16	95
Hyderabad, Deccan (Inde)	17 21 39 N	76 8 14 E	5 4 33	448
Iaroslav (Russie)	57 37 24 N	37 32 3 E	2 30 8	72
Iekaterinodar (Russie d'Asie)	45 3 N	36 33 E	2 26	66
Iekaterinoslav (Russie)	48 27 30 N	32 44 0 E	2 10 56	136
Ielissavetgrad (Russie)	48 31 14 N	29 57 10 E	1 59 49	61
Indianopolis, Indiana (E-U)	36 46 N	88 26 0	5 54	219
Indigirka (établissement à l'embouchure) (Asie)	71 0 19 N	147 10 30 E	9 48 42	»
Ipswich (Angleterre)	52 0 33 N	1 6 180	0 4 26	73
Irkoutsk (Sibérie)	52 17 16 N	101 55 57 E	6 47 44	51
Ispahan (Perse)	32 39 34 N	49 24 22 E	3 17 37	70
Jaipur (Inde)	26 55 27 N	73 29 0 E	4 53 56	160
Jassy (Roumanie)	47 10 24 N	25 15 3 E	1 41 0	78
Jersey (*île*)	49 12 4 N	4 24 50	0 17 36	54
Jersey-City, New-Jersey (E-U)	40 44 N	76 26 0	5 6	238
Jérusalem (Syrie)	31 46 30 N	32 52 52 E	2 11 31	70
Jhansi (Inde)	25 27 28 N	76 14 19 E	5 4 57	57
Jitomir (Russie)	50 15 22 N	26 19 31 E	1 45 18	81
Jodhpur (Inde)	26 17 35 N	70 40 55 E	4 42 44	60
Jubbulpore (Inde)	23 8 28 N	77 37 9 E	5 10 29	90
Jullundur (Inde)	31 19 N	73 8 E	4 53	68
Kaboul (Afganistan)	34 30 12 N	66 49 43 E	4 27 19	80
Kagoshima (Japon)	31 35 32 N	125 53 19 E	8 23 33	59
Kaiserslautern (Bavière)	49 26 39 N	5 26 16 E	0 21 45	52
Kalouga (Russie)	54 30 31 N	33 54 54 E	2 15 40	50
Kanazawa (Japon)	35 29 N	137 22 E	9 9	100
Kansas City, Kansas (E-U)	39 7 N	96 58 0	6 28	78
Kansas-City, Missouri (E-U)	39 5 51 N	96 55 360	6 27 42	182
Karachi (Inde)	24 49 49 N	64 38 0 E	4 18 32	117

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Katmandu (Népal)	27 35 N	83 0 E	5 32	50
Kazan (Russie)	55 47 24 N	46 47 1 E	3 7 8	144
Kecskemet (Hongrie)	46 54 N	17 24 E	1 10	58
Kerman (Perse)	29 51 N	54 4 E	3 36	60
Kharkow (Russie)	50 0 10 N	33 53 23 E	2 15 33	174
Kherson (Russie)	46 37 48 N	30 16 49 E	2 1 7	59
Khokand (Russie d'Asie)	40 32 26 N	68 36 13 E	4 34 25	81
Kichinev (Russie)	47 1 35 N	26 30 2 E	1 46 0	126
Kiel (Prusse)	54 20 28 N	7 48 40 E	0 31 15	164
Kiev (Russie)	50 27 12 N	28 9 55 E	1 52 40	319
Kingston (Jamaïque)	17 57 41 N	79 7 54 O	5 16 32	47
Kingston-upon-Hull (Angleterre)	53 45 0 N	2 35 15 O	0 10 21	267
Kioto ou Miaco (Japon)	34 53 N	133 10 E	8 53	381
Kobé (Japon)	34 41 16 N	132 51 22 E	8 51 25	285
Kœnigsberg (Prusse)	54 42 50 N	18 9 31 E	1 12 38	224
Kolhapur (Inde)	16 43 N	71 53 E	4 47	54
Konigshütte (Prusse)	50 18 N	16 37 E	1 6	66
Koumamoto (Japon)	32 50 N	128 34 E	8 34	60
Koursk (Russie)	51 43 43 N	33 52 25 E	2 15 30	76
Kovna (Russie)	54 56 N	21 33 E	1 26	74
Krakau (Galicie)	50 3 52 N	17 37 23 E	1 10 29	91
Kementchong (Russie)	49 3 49 N	31 4 15 E	2 4 17	63
Kumbakonam (Inde)	10 56 N	77 3 E	5 8	60
Kure (Japon)	34 9 N	130 16 E	8 41	66
La Canée (Crète)	35 28 40 N	21 40 10 E	1 26 41	25
La Havane (Cuba)	23 9 21 N	84 41 44 O	5 38 47	262
La Haye (Pays-Bas)	52 4 40 N	1 58 16 E	0 7 53	249
Lahore (Inde)	31 35 0 N	71 58 55 E	4 47 56	203
Lakno ou Lucknow (Inde)	26 51 24 N	78 36 12 E	5 14 25	264
La Paz (Bolivie)	16 29 57 N	70 29 25 O	4 41 58	67
La Plata (Rép. Argentine)	34 47 16 S	60 18 26 O	4 1 14	80
Lausanne (Suisse)	46 31 23 N	4 17 57 E	2 4 17	63
Lawrence, Massachus. (E-U)	42 39 N	73 30 O	4 54	72
Le Caire (Égypte)	30 2 4 N	28 55 12 E	1 55 41	570
Leeds (Angleterre)	53 48 N	3 52 O	0 15	470
Leicester (Angleterre)	52 39 N	3 28 O	0 14	236
Leipzig (Saxe)	51 20 6 N	10 3 15 E	0 40 13	504

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Leith (Écosse)	55 59 0 N	5 35 15 O	0 22 21	84
Lemberg (Autriche)	49 50 47 N	21 42 56 E	1 26 52	160
Léon (Mexique)	21 7 24 N	104 0 55 O	6 56 4	63
Léon (Nicaragua)	12 32 N	89 14 0	5 57	45
Leyde (Pays-Bas)	52 9 20 N	2 8 48 O	0 8 35	57
Leyton (Angleterre)	51 34 34 N	2 20 27 O	0 9 22	122
Lhassa (Tibet)	29 39 12 N	88 42 44 E	5 54 51	100
Libau (Russie)	56 30 20 N	18 40 32 E	1 14 42	64
Liége (Belgique)	50 37 56 N	3 12 42 E	0 12 51	172
Liegnitz (Silésie)	51 12 37 N	13 49 40 E	0 55 19	60
Lima (Pérou)	12 3 6 S	79 22 53 O	5 17 32	130
Linden (Prusse)	53 50 N	13 43 E	0 55	58
Linz (Autriche)	48 18 19 N	11 57 3 E	0 47 48	59
Lisbonne (Portugal)	38 42 18 N	11 28 39 O	0 45 55	356
Liverpool (Angleterre)	53 24 37 N	5 19 36 O	0 21 18	746
Livourne (Italie)	43 32 36 N	7 57 30 E	0 31 50	98
Lodz (Pologne)	51 46 N	17 13 E	1 9	352
Londres (Angleterre)	51 30 49 N	2 25 57 O	0 9 44	4758
Lorca (Espagne)	37 44 N	4 3 O	0 16	70
Los Angeles, Californie (E-U)	34 2 44 N	120 35 30 O	8 2 23	116
Louisville, Kentucky (E.-U.)	38 15 N	88 6 9 O	5 52 25	226
Lowell, Massachusetts (E-U)	42 34 N	73 43 O	4 55	95
Lubeck (Allemagne)	53 52 10 N	8 21 9 E	0 33 25	92
Ludwigshafen-s-Rhin (Bavière)	49 28 N	6 7 E	0 24	72
Luxembourg (Luxembourg)	49 37 38 N	3 49 26 E	0 15 18	21
Lynn, Massachusetts (E-U)	42 25 N	73 21 O	4 53	79
Macao (Chine)	22 11 25 N	111 13 O E	7 24 52	79
Madras (Inde)	13 4 8 N	77 54 36 E	5 11 38	509
Madrid (Espagne)	40 24 30 N	6 1 30 O	0 24 6	540
Madura (Inde)	9 55 1 N	75 46 55 E	5 3 8	106
Magdebourg (Prusse)	52 8 4 N	9 18 30 E	0 37 14	241
Mahon (Minorque)	39 52 39 N	1 57 3 E	0 7 48	16
Malaga (Espagne)	36 42 39 N	6 44 51 O	0 26 59	130
Malines (Belgique)	51 1 46 N	2 8 32 E	0 8 34	58
Malmoë (Suède)	55 37 0 N	10 40 0 E	0 42 40	80
Managua (Nicaragua)	12 10 N	88 32 O	5 54	35
Manchester (Angleterre)	53 29 0 N	4 34 58 O	0 18 20	643

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Manchester, New-Hampshire (E.-U.)	42 57 N	73 49 0	4 55	65
Mandalay (Birmanie)	21 59 30 N	93 45 27 E	6 15 2	184
Manille (Philippines)	14 35 31 N	118 37 51 E	7 54 31	220
Mannheim (Bade)	49 29 11 N	6 7 22 E	0 24 29	163
Maria-Thérèsiople (Hongrie)	46 8 N	17 22 E	1 9	81
Maroc (Maroc)	31 37 20 N	9 56 24 O	0 39 46	70?
Marsala (Italie)	37 54 19 N	10 1 44 E	0 40 7	58
Mascate (Omân)	23 37 26 N	56 15 51 E	3 45 3	30
Mayence (Hesse)	49 59 44 N	5 56 8 E	0 23 44	91
Medellin (Colombie)	6 2 N	78 9 0	5 13	80
Medvéji (*Iles*) (Asie), la plus O.	70 52 14 N	158 3 36 E	10 52 14	»
Meerut (Inde)	29 0 46 N	75 22 17 E	5 1 29	118
Melbourne (Victoria)	37 49 53 S	142 38 17 E	9 30 33	526
Memphis, Tennessee (E-U)	35 9 N	92 20 0	6 9	125
Merthyr-Tydfil (Galles)	51 45 N	5 42 0	0 23	76
Messine (Sicile)	38 11 33 N	13 14 4 E	0 52 56	150
Metz (Lorraine)	49 7 14 N	3 50 23 E	0 15 21	60
Mexico (Mexique)	19 26 1 N	101 28 70	6 45 52	345
Middlesborough (Anglet.)	54 35 N	3 34 0	0 14	109
Milan (Italie)	45 27 59 N	6 51 14 E	0 27 25	491
Milwaukee, Wisconsin (E-U)	43 2 N	90 11 0	6 1	318
Minneapolis, Minnesota (E.-U)	44 58 39 N	95 34 27 O	6 22 18	274
Minsk (Russie)	53 54 13 N	25 13 17 E	1 40 53	91
Mirzapur (Inde)	29 59 N	68 55 E	4 36	80
Modène (Italie)	44 38 53 N	8 35 18 E	0 34 21	65
Monrovia (Liberia)	6 19 5 N	13 9 90	0 52 37	6
Monterey (Mexique)	25 34 N	102 40 0	6 51	62
Montevideo (Uruguay)	34 54 31 S	58 32 29 O	3 54 10	309
Montréal (Canada)	45 31 0 N	75 53 29 O	5 3 34	268
Moradabad (Inde)	28 50 N	76 14 E	5 5	75
Moscou (Russie)	55 45 20 N	35 14 2 E	2 20 56	1359
Mossoul (Turquie d'Asie)	36 19 N	40 49 E	2 43	61
Moukden (Mandchourie)	41 54 N	121 38 E	8 7	150
Moulmein (Inde)	16 29 14 N	95 17 1 E	6 21 8	58
Mülheim-s-Rhin (Prusse)	50 57 N	4 40 E	0 19	51
Mülheim-s-Ruhr (Prusse)	51 27 N	4 33 E	0 18	94
Mulhouse (Alsace)	47 44 51 N	5 0 10 E	0 20 1	94

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
		° ′ ″	h m s	
Multan (Inde)	30° 11′ 57″ N	69° 8′ 1″ E	4 36 32	87
Munich (Bavière)	48 8 45 N	9 16 17 E	0 37 5	53
Munster (Prusse)	51 58 10 N	5 17 31 E	0 21 10	8
Murcie (Espagne)	37 59 14 N	3 28 50	0 13 52	11
Muttra (Inde)	27 28 N	75 21 E	5 1	6
Mysore (Inde)	12 18 14 N	74 19 1 E	4 57 16	6
Nagasaki (Japon)	32 44 35 N	127 31 55 E	8 30 8	15
Nagoya (Japon)	35 7 N	134 36 E	8 58	28
Nagpur (Inde)	21 8 49 N	76 44 54 E	5 7 0	12
Namangan (Russie d'Asie)	40 59 35 N	69 19 58 E	4 37 20	6
Nankin (Chine)	32 4 40 N	116 27 0 E	7 45 48	26
Naples (Italie)	40 51 46 N	11 55 11 E	0 47 41	56
Nashville, Tennessee (E-U)	36 9 58 N	89 7 14 O	5 56 29	8
Nassau (*cap*) (Nouvelle-Zemble)	76 33 0 N	60 37 15 E	4 2 29	3
Negapatam (Inde)	10 45 43 N	77 30 42 E	5 10 3	5
Newark, New-Jersey (E-U)	40 45 N	76 32 0	5 6	29
New-Bedford, Massachus. (E-U)	41 38 10 N	73 15 50 O	4 53 3	7
Newcastle (Angleterre)	52 27 N	5 27 0	0 22	27
New-Haven, Connecticut (E-U)	41 19 22 N	75 15 21 O	5 1 1	12
New-Orléans, Louisiane (E-U)	29 57 46 N	92 23 42 O	6 9 35	3
Newport, Mon. (Angleterre)	53 53 6 N	11 53 10 O	0 47 33	7
New-York, New-York (E-U)	40 42 44 N	76 20 38 O	5 5 22	1
Niigata (Japon)	37 55 14 N	136 42 47 E	9 6 51	1
Nijni-Novgorod (Russie)	56 19 44 N	41 40 6 E	2 46 4	1
Nikolaïef (Russie)	46 58 21 N	29 38 12 E	1 58 33	1
Ning-Po (Chine)	29 42 N	119 1 E	7 56	21
Norfolk, Virginie (E-U)	36 49 33 N	78 38 00	5 14 32	1
Northampton (Angleterre)	52 15 N	3 14 0	0 13	1
Norwich (Angleterre)	52 38 N	3 7 0	0 12	1
Nottingham (Angleterre)	52 57 8 N	3 28 37 O	0 13 54	2
Nuremberg (Bavière)	49 27 26 N	8 44 26 E	0 34 58	3
Oakland, Californie (E-U)	37 48 5 N	124 36 54 O	8 18 28	
Oberhausen (Prusse)	51 31 N	4 31 E	0 18	
Odense (Danemark)	55 23 N	8 2 E	0 32	
Odessa (Russie)	46 28 38 N	28 25 17 E	1 53 41	4
Offenbach (Hesse)	50 7 N	6 25 E	0 26	
Okayama (Japon)	34 36 6 N	131 39 4 E	8 46 36	

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Oldham (Angleterre)	53° 32′ N	4° 28′ 0	0 18	141
Omaha, Nebraska (E-U)	41 16 N	98 16 46 0	6 33 7	124
Omsk (Sibérie)	54 59 8 N	71 2 19 E	4 44 9	37
Oporto ou Porto (Portugal)	41 9 9 N	10 58 29 0	0 43 54	168
Orel (Russie)	52 58 27 N	33 43 58 E	2 14 56	70
Orenbourg (Russie)	51 45 11 N	52 46 33 E	3 31 6	72
Osaka (Japon)	34 7 42 N	132 48 0 E	8 51 12	996
Osnabrück (Prusse)	52 16 35 N	5 42 20 E	0 22 49	60
Ostende (Belgique)	51 13 50 N	0 35 8 E	0 2 20	42
Ottawa (Canada)	45 20 N	78 3 0	5 12	60
Padang (Sumatra)	0 58 1 S	98 0 17 E	6 32 1	38
Padoue (Italie)	45 23 45 N	9 32 40 E	0 38 11	82
Paisley (Écosse)	55 51 N	6 46 0	0 27	89
Palembang (Sumatra)	2 59 26 S	102 25 20 E	6 49 41	57
Palerme (Italie)	38 6 46 N	11 1 14 E	0 44 5	310
Palma (Majorque)	39 34 4 N	0 18 12 E	0 1 13	64
Panama (Panama)	8 57 6 N	81 52 26 0	5 27 30	50
Paramaribo (Surinam)	6 44 N	57 19 0	3 49	34
Paterson, New-Jersey (E-U)	40 53 N	76 32 0	5 6	113
Patiala (Inde)	30 5 N	73 10 E	4 53	60
Patna (Inde)	25 35 56 N	82 53 33 E	5 31 34	135
Pékin (Chine)	39 54 23 N	114 7 58 E	7 36 32	1000?
Pensa (Russie)	53 11 0 N	42 41 33 E	2 50 46	62
Peoria, Illinois (E-U)	40 46 N	91 54 0	6 8	66
Pernambuco (Brésil)	8 3 22 S	37 12 11 0	2 28 49	120
Perugia (Italie)	43 7 N	10 3 E	0 40	61
Peshawar (Inde)	34 0 47 N	69 13 55 E	4 36 56	95
Pforzheim (Bade)	48 52 N	6 21 E	0 25	59
Philadelphie, Pensylv. (E-U)	39 56 53 N	77 29 17 0	5 9 57	1442
Pilsen (Bohême)	49 44 55 N	11 2 32 E	0 44 10	68
Pise (Italie)	43 43 5 N	8 3 40 E	0 32 15	61
Pittsburg, Pensylvanie (E-U)	40 26 15 N	82 18 30 0	5 29 14	375
Plauen (Saxe)	50 29 N	9 49 E	0 39	105
Plymouth (Angleterre)	50 22 20 N	6 28 14 0	0 25 53	120
Poltava (Russie)	49 34 58 N	32 14 7 E	2 8 56	54
Poona (Inde)	18 30 25 N	71 32 47 E	4 46 11	153
Port-au-Prince (Haïti)	18 33 54 N	74 42 16 0	4 58 49	70

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
			h m s	
Portland, Maine (E-U).....	43° 37′ 22″ N	72° 32′ 43″ O	4 50 11	5
Portland, Orégon (E-U)...	45 32 N	124 51 O	8 19	11
Port-Louis (Maurice).....	20 9 45 S	55 12 OE	3 40 48	5
Porto Alegre (Brésil).....	30 1 S	52 24 O	3 30	8
Port-Royal (Jamaïque).....	17 55 50 N	79 11 60	5 16 44	1
Port-Saïd (Égypte).....	31 15 48 N	29 58 40 E	1 59 55	4
Portsmouth (Angleterre)...	50 48 3 N	3 26 27 O	0 13 46	20
Posen (Prusse).....	52 24 N	14 31 E	0 58	13
Potsdam (Prusse).....	52 22 56 N	10 43 42 E	0 42 55	6
Prague (Bohême).....	50 5 17 N	12 5 9 E	0 48 21	22
Presbourg (Hongrie).....	48 8 30 N	14 46 5 E	0 59 4	6
Preston (Angleterre).....	53 46 N	5 2 0	0 20	11
Providence, Rhode-Island (E-U).	41 49 26 N	73 44 33 O	4 54 58	20
Puébla (Mexique).....	19 2 31 N	100 32 14 O	6 42 29	9
Québec (Canada).....	46 48 17 N	73 32 34 O	4 54 10	6
Queluz (Brésil).....	20 39 S	46 5 O	3 4	6
Quito (Équateur).....	0 13 51 S	80 52 40 O	5 23 31	8
Rampur (Inde).....	28 47 N	76 41 E	5 7	7
Rangoon (Inde).....	16 46 14 N	93 49 13 E	6 15 17	23
Ravenne (Italie).....	44 24 58 N	9 52 13 E	0 39 29	6
Rawalpindi (Inde).....	33 37 4 N	70 43 10 E	4 42 53	8
Reading (Angleterre).....	51 27 N	3 19 0	0 13	8
Reading, Pensylvanie (E-U)..	40 20 N	78 18 0	5 13	9
Reggio-Emilia (Italie).....	44 41 39 N	8 17 10 E	0 33 9	5
Remsched (Prusse).....	51 12 N	4 52 E	0 19	6
Revel (Russie).....	59 26 28 N	22 24 30 E	1 29 38	6
Reykiavik (Islande).....	64 8 32 N	24 15 59 O	1 37 4	
Rhondda (Galles).....	51 40 N	5 52 O	0 23	13
Richmond, Virginie (E-U)..	37 32 16 N	79 46 18 O	5 19 5	8
Riga (Russie).....	56 56 36 N	21 48 11 E	1 27 13	28
Rio-de-Janeiro (Brésil)....	22 54 24 S	45 30 36 O	3 2 2	81
Rochdale (Angleterre).....	53 37 N	4 30 O	0 18	8
Rochester, New-York (E-U).	43 9 17 N	79 55 44 O	5 19 43	18
Rome (Italie).....	41 54 6 N	10 7 3 E	0 40 28	40
Rosario (Républ. Argentine)..	32 59 S	62 59 O	4 12	13
Rostock (Meklembourg-Sch.).	54 5 27 N	9 48 0 E	0 39 12	6
Rostov-s-Don (Russie)....	47 13 0 N	37 22 38 E	2 29 30	11

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Rotterdam (Pays-Bas)	51 54′ 39″ N	2 9 32 E	0 8 38	390
Saint-Domingue (Dominicaine)	18 27 54 N	72 13 13 0	4 48 53	16
St-Gall (Suisse)	47 25 27 N	7 2 31 E	0 28 10	52
St-Helens (Angleterre)	53 27 N	5 4 0	0 20	92
St-John (Terre-Neuve)	47 34 10 N	55 1 20	3 40 4	30
St-Joseph, Missouri (E-U)	39 49 N	97 12 0	6 29	118
St-Louis, Missouri (E-U)	38 38 4 N	92 32 33 0	6 10 10	649
St-Paul, Minnesota (E-U)	44 55 N	95 20 0	6 21	203
St-Pétersbourg (Russie)	59 56 30 N	27 58 8 E	1 51 52	1429
Sakaï (Japon)	34 33 N	133 2 E	8 52	54
Salem (Inde)	11 39 12 N	75 49 33 E	5 3 18	71
Salford (Angleterre)	53 29 N	4 36 0	0 18	234
Salonique (Turquie)	40 37 28 N	20 37 46 E	1 22 31	130
Salt Lake City, Utah (E-U)	40 46 4 N	114 13 41 0	7 36 55	61
Samara (Russie)	53 11 8 N	47 41 44 E	3 10 59	90
Samarkand (Russie d'Asie)	39 38 47 N	64 37 54 E	4 18 32	58
Samarang (Java)	6 58 2 S	108 5 10 E	7 12 21	89
San Amaro (Brésil)	12 9 S	41 8 0	2 45	79
San Antonio, Texas (E-U)	29 25 27 N	100 49 43 0	6 43 19	63
San Francisco, Calif. (E-U)	37 47 28 N	124 45 51 0	8 19 3	365
San José (Costa-Rica)	9 56 3 N	86 24 34 0	5 45 38	24
San Juan (Porto-Rico)	18 28 56 N	68 27 42 0	4 33 51	32
San Luis Potosi (Mexique)	22 2 N	103 18 0	6 53	61
San Paulo (Brésil)	22 32 55 S	48 58 58 0	3 15 56	332
San Salvador (San Salvador)	24 8 0 N	77 37 24 0	5 10 30	60
Santander (Espagne)	43 27 52 N	6 9 00	0 24 36	55
Santiago (Chili)	33 26 42 S	73 1 41 0	4 52 7	338
Santiago-de-Cuba (Cuba)	20 0 16 N	78 10 44 0	5 12 43	45
Saragosse (Espagne)	41 39 24 N	3 13 00	0 12 52	99
Saratov (Russie)	51 31 34 N	43 44 15 E	2 54 57	137
Savannah, Géorgie (E-U)	32 4 52 N	83 25 40 0	5 33 43	69
Schöneberg (Allemagne)	54 23 52 N	8 2 10 E	0 32 9	141
Scranton, Pensylvanie (E-U)	41 22 N	78 6 0	5 12	119
Scutari (Albanie)	42 1 0 N	17 8 0 E	1 8 32	36
Scutari (Turquie d'Asie)	41 3 N	26 42 E	1 47	82
Seattle, Washington (E-U)	47 40 N	124 20 0	8 17	104
Sébastopol (Russie)	44 36 51 N	31 11 8 E	2 4 44	54

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Sendaï (Japon)	38 14 N	138 50 E	9 15	100
Serro (Brésil)	19 55 S	42 42 O	2 51	7
Séville (Espagne)	37 22 44 N	8 21 23 O	0 33 26	14
Shahjahanpur (Inde)	27 52 N	77 33 E	5 10	7
Sheffield (Angleterre)	53 28 N	3 48 O	0 15	45
Sholapur (Inde)	17 39 N	73 24 E	4 54	7
Siam (Siam)	15 0 N	97 40 E	6 31	5
Singapour (Indo-Chine)	1 17 11 N	101 30 53 E	6 46 3	19
Smyrne (Turquie d'Asie)	38 26 30 N	24 49 27 E	1 39 18	20
Sofia (Bulgarie)	42 41 57 N	20 59 33 E	1 23 58	8
Sourabaya (Java)	7 14 20 S	110 23 59 E	7 21 36	15
Sou-tchéou (Chine)	28 46 37 N	102 12 54 E	6 48 52	50
Southampton (Angleterre)	50 53 59 N	3 44 22 O	0 14 57	12
South Shields (Angleterre)	54 59 N	3 46 O	0 15	11
Spandau (Prusse)	52 34 N	10 50 E	0 43	7
Spezia (Italie)	44 6 17 N	7 28 57 E	0 29 56	1
Spitzberg (Baie Madeleine)	79 33 45 N	8 49 17 E	0 35 17	
Springfield, Massach. (E-U)	42 5 N	74 55 O	5 0	
Srinagar (Inde)	34 6 22 N	72 28 43 E	4 49 55	1
Stettin (Prusse)	53 25 41 N	12 13 38 E	0 48 54	2
Stockholm (Suède)	59 20 33 N	15 43 15 E	1 2 53	3
Stockport (Angleterre)	53 25 N	4 30 O	0 18	1
Strasbourg (Alsace)	48 34 57 N	5 25 57 E	0 21 44	1
Stuttgart (Wurtemberg)	48 46 36 N	6 50 28 E	0 27 22	2
Sucre (Bolivie)	19 3 S	66 45 O	4 27	
Suez (Égypte)	29 56 9 N	30 13 16 O	2 0 53	
Sunderland (Angleterre)	54 55 7 N	3 41 45 O	0 14 47	1
Surakarta (Java)	7 28 S	108 31 E	7 14	1
Surate (Inde)	21 12 19 N	70 29 11 E	4 41 57	1
Swansea (Angleterre)	51 36 55 N	6 15 50 O	0 25 3	
Swa-tao (Chine)	23 21 42 N	114 20 15 E	7 37 21	
Sydney (Nouvelle-Galles)	33 51 41 S	148 52 8 E	9 55 28	
Syracuse, New-York (E-U)	43 2 N	78 37 O	5 14	
Szegedin (Hongrie)	46 16 N	17 50 E	1 11	
Tabriz (Perse)	38 4 N	43 55 E	2 56	
Taganrog (Russie)	47 12 27 N	36 36 17 E	2 26 25	
Tanjore (Inde)	10 45 N	76 47 E	5 7	

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
			h m s	
Tashkent (Turkestan russe)	41° 19′ 31″ N	66° 57′ 30″ E	4 27 50	156
Tarente (Italie)	40 28 33 N	14 53 39 E	0 59 35	61
Tchancha (Chine)	28 10 N	110 40 E	7 23	230
Tché-fou (Chine)	37 33 18 N	119 2 21 E	7 56 9	100
Tchin-kiang (Chine)	32 13 5 N	117 4 48 E	7 48 19	170
Tchoung-king (Chine)	29 33 58 N	104 11 9 E	6 56 45	702
Tegucigalpa (Honduras)	14 8 N	83 37 0	5 58	35
Téhéran (Perse)	35 41 7 N	49 5 7 E	3 16 20	280
Temesvar (Hongrie)	45 47 N	18 54 E	1 16	53
Terre-Haute, Indiana (E-U)	39 24 N	89 47 0	5 59	53
Tien-tsin (Chine)	39 8 N	114 56 E	7 40	750
Tiflis (Russie d'Asie)	41 43 8 N	42 27 35 E	2 49 50	160
Tokio ou Yédo (Japon)	35 39 18 N	137 24 15 E	9 9 37	1819
Tokoushima (Japon)	34 5 N	132 8 E	8 41	63
Toledo, Ohio (E-U)	41 39 N	85 53 0	5 44	160
Tomsk (Sibérie)	56 29 26 N	82 37 33 E	5 30 30	63
Toronto (Canada)	43 39 35 N	81 43 31 0	5 26 54	208
Toula (Russie)	54 11 45 N	35 16 52 E	2 21 7	115
Toyama (Japon)	36 35 N	135 0 E	9 0	56
Trenton, New-Jersey (E-U)	40 13 10 N	77 5 39 0	5 8 23	86
Trichinopoly (Inde)	10 49 37 N	76 21 35 E	5 5 26	105
Trieste (Autriche)	45 38 51 N	11 25 46 E	0 45 43	205
Trivandrum (Inde)	8 28 52 N	74 36 24 E	4 58 26	58
Troy, New-York (E-U)	42 43 N	76 2 0	5 4	77
Tsaritsyne (Russie)	48 42 5 N	42 11 26 E	2 48 46	55
Tucuman (Rép. Argentine)	26 50 S	68 22 0	4 33	55
Turin (Italie)	45 4 8 N	5 21 33 E	0 21 26	336
Tver (Russie)	56 51 40 N	33 33 56 E	2 14 16	54
Ulm (Wurtemberg)	48 23 50 N	7 39 15 E	0 30 37	52
Umballa (Inde)	30 24 N	74 27 E	4 58	79
Utica, New-York (E-U)	43 5 N	77 36 0	5 10	65
Utrecht (Pays-Bas)	52 5 28 N	2 47 10 E	0 11 9	115
Vadsö (Norvège)	70 4 3 N	27 26 36 E	1 49 46	2
Valence (Espagne)	39 27 10 N	2 39 23 0	0 10 37	214
Valette (la) (Malte)	35 53 45 N	12 10 52 E	0 48 43	23
Valladolid (Espagne)	41 39 14 N	7 2 49 0	0 28 11	69
Valparaiso (Chili)	33 2 10 S	73 58 40 0	4 55 55	151

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en degrés	LONGITUDE en temps	POPULATION
	° ′ ″	° ′ ″	h m s	
Vardö (Norvège)	70 22 0 N	28 47 16 E	1 55 9	3
Varsovie (Pologne)	52 13 5 N	18 41 35 E	1 14 46	756
Venise (Italie)	45 26 2 N	10 0 9 E	0 40 1	152
Vérone (Italie)	45 26 8 N	8 38 50 E	0 34 35	72
Vienne (Autriche)	48 12 33 N	14 2 27 E	0 56 10	2000
Vilna (Russie)	54 40 59 N	22 56 58 E	1 31 48	163
Vitebsk (Russie)	55 11 32 N	27 52 23 E	1 5 29	60
Vladivostok (Sibérie)	43 6 51 N	129 32 29 E	8 38 10	38
Voronège (Russie)	51 39 24 N	36 52 17 E	2 27 29	84
Wakayama (Japon)	34 10 N	132 55 E	8 52	60
Walsall (Angleterre)	52 36 N	4 19 0	0 17	90
Wardhuus (Norvège)	70 22 36 N	28 45 20 E	1 55 1	»
Warrington (Angleterre)	53 23 30 N	4 53 51 0	0 19 35	60
Washington (E-U)	38 53 20 N	79 20 50 0	5 17 23	308
Wen-tchéou (Chine)	28 0 N	118 15 E	7 53	80
West-Ham (Angleterre)	50 50 N	2 0 0	0 8	302
Wiesbaden (Prusse)	50 4 N	5 53 E	0 24	10
Wigan (Angleterre)	53 32 N	4 58 0	0 20	88
Wilkesbarre, Pensylv. (E-U)	41 12 N	78 19 0	5 13	6
Wilmington, Delaware (E-U)	39 44 27 N	77 53 17 0	5 11 33	8
Wolverhampton (Anglet.)	52 37 N	4 28 0	0 18	10
Worcester, Massach. (E-U)	42 12 N	74 11 0	4 57	13
Wouhou (Chine)	31 20 N	116 2 E	7 44	12
Wurtzbourg (Bavière)	49 47 39 N	7 35 47 E	0 30 23	8
Yarmouth, Great (Anglet.)	52 37 N	0 37 0	0 2	5
Yokohama (Japon)	35 26 34 N	137 18 58 E	9 9 16	32
York (Angleterre)	53 57 30 N	3 24 50 0	0 13 39	8
Youngstown, Ohio (E-U)	41 7 N	83 2 0	5 32	5
Zanzibar (Afrique)	6 9 43 S	36 50 54 E	2 27 24	7
Zurich (Suisse)	47 22 40 N	6 12 50 E	0 24 51	17
Zwickau (Saxe)	50 43 N	10 10 E	0 41	6

DEUXIÈME PARTIE

AFRIQUE, ASIE, OCÉANIE ET AMÉRIQUE

IX. RELIEF DU SOL

1° AFRIQUE

A. Région de l'Atlas

Maroc	m
Djebel-Ogdimt	2880
Tisi-n-Tamdjourt	4700
Tisi-n-Teluet (col)	2630
Ari Ajasch	4300
Tisi-n-Telghemt (col)	2180
Djebel Beni-Hasson (Rif) ou Santa Anna	2200
Algérie et Tunisie	
Atlas tellien	
Djebel Tnouchfi	1842
Djebel Tessala	1061
Ouarsenis	1985
Djebel Achaoun	1804
Zaccar Rharbi	1570
Djebel Dira	1810
Lella Khedidja (Djerdjera)	2308
Tisi bert (col)	1756
Djebel Maadid	1850
Djebel Babor	2004
Djebel Taya	1400
Djebel Rhorra	1202
Djebel Zaghouan	1340
Atlas saharien	
Djebel Mzi	2200
Djebel Touèla	1940
Djebel Gourou	1708
Djebel Chelia (Aurès)	2328
Chott Melgkir	—30

B. Sahara, Soudan, Sénégal et Guinée

Insalah (Oasis)	137
Ghadamès (Tripolitaine)	350
Ghat (Tripolitaine)	780
Mourzouk (Fezzan)	500
Monts Timgué (Aïr)	1500
Tousside Tarso (Tibesti)	2700
Labédépéré (localité)	1130
Fonkoumba (localité)	730
Koin (Guinée) (localité)	950
Yambering (localité)	1000
Mont Sarmantan	1100
Mont Dôme	1500
Mont Gangan (10° de lat.)	1186
Dent de Serre (10°25' de lat.)	950
Sommet du chemin de fer de Kita à Bamako	402
Tombouctou	240
Bamako	320
Lac Tchad	259
Marra (Darfour)	1830
Facher (Darfour) (localité)	717
Mont Gora (Soudan)	1800
Mont Cameroun	4055
Mont Manengouba	2100
Mont Nlonako	2400

C. Région du Nil

	m		m
Kénia-Nyalo	5600	Le Caire (étiage au nilomètre)	12
Kilima Ndjaro	6010	Harro	3288
Meru	4730	Adis Abeba	2424
Victoria Nyanza	1180	Ah Kober	2600
Rouvenzori	5500	Birban	4259
Elgon	4230	Gouna	4231
Lac Albert	680	Lac Tana	1755
Lado (localité)	472	Gondar (localité)	1904
Sennaar (localité)	429	Ras Dajan	4620
Khartoum (localité)	378	Bouahit	4529
1re Cataracte	110-94		
Siout (localité)	45		

D. Afrique australe

Gouma	3100	Mont Mauch	2652
Tabora (localité)	1230	Pretoria	1359
Lac Tanganyika	790	Johannesburg	1733
Lac Bangouéolo	1120	Mont des Sources	3400
Lac Moëro	972	Champagne Castle	3650
Nyangoué	530	Pic Chathkin	3157
Monts Yomalema	3000	Giant's Castle	3350
Lialoui	1040	Kimberley	1230
Lac Nyassa	464	Blœmfontein	1600
Mlanje	2960	Mont Compas	2600
Chute Victoria	760	Koms	1620
Monts Langenbrirg	3175	La Table	1082
Pic Namouli	2450		

E. Iles

Pico Alto (Açores)	2320	Tsiazomborona	1470
Mont Ruivo (Madère)	1846	Rabembavy	1468
Pic de Teide (Ténériffe)	3700	Pic Tsiafajavona	2632
Fogo (Cap Vert)	2975	Jankiana	2090
Pic Clarence (Fernando-Po)	2850	Bity	2265
Ile Saint Thomas (pic)	2140	Mandalahy	1410
Madagascar		Ankarandoha	1572
Montagnes d'Ambre	1360	Akangavanda	1400
Antsahabe	2400	Andranotakofa	1388
Vohambohitra	1400	Mont Andohahelo	1978
Tananarive	1220	St Kartala (Gde Comore)	2400
		Piton des Neiges (Réunion)	3150

2° ASIE

A. Massif central

Chaînes du sud : Himalaya et Cachemire

	m		m
Monlakatjoug-La (passe)	5330	Niti (col)	5050
Djamalari	7346	Mana (col)	5450
Tong-La (passe)	4526	Kedernath	6963
Dardjiling (localité)	2182	Djamnotri	6107
Kantchin-Djanga	8580	Ibi Gamin	7753
Serpouloiou-La (passe)	4900	Passe Tirit	4663
Gaurisankar	8580	Lio Porgial	6770
Mont Everest	8840	Gya	7614
Thoung Loung (passe)	4220	Parangla (col)	5557
Sankosi	7184	Bara Latcha (col)	4890
Dajabang	7243	Passe Latjalang	5129
Gosaï-Than	8018	Kursok	4541
Katmandou (ville)	1450	Passe Oumasi	5523
Akou	7410	Kolabor	5437
No-la (passe)	5060	Srinagar (loc.) (Cachemire)	1603
Fotou (passe)	4593	Lacs Pang-Kong	4250
Barathor	7956	Ser	7147
Morjiadi	8080	Nana	7135
Mouktinath (localité)	3440	Brama	6416
Dhawalagiri	8180	Pic Pandjab	3475
Narajáni	7758	Haramouk	5150
Nialo (col)	4500	Manga Parbat	8114
Api	6790	Dehli (localité)	215
Nanipa	7120	Agra (localité)	168
Gourla Mandhata	7730	Lucknow (localité)	122
Nanda-Devi	7810	Patna (localité)	53

Partie centrale : Tibet

Lac Djomto dong	4488	Aloung Gangri	7200
Lac Palti (ou Jamdok tso)	4210	Mts Prshewalski (sommet)	7720
L'hasa (localité)	3630	Pic Dutreuil de Rhins	6800
Dshjaloung (Thok) (passe)	5440	Pic Bonvalot	6550
Karo (col)	5090	Lac Montcalm	4960
Lac Tengri nor	4609	Dupleix (passe)	6090
Djakola (passe)	5332	Monts Dupleix	8000
Gangri	6654	Mts du Prince d'Orléans	6500
Sapjeu (col)	6247	Tjib-tjang-tso (lac)	4870

A. Massif Central (suite)

Partie centrale : Altyn-Tag

	m		m
Goubolik (col)	5340	Mts Bodgo (sommet) 4000 et	6000
Goulga (col)	4310	Passe de Lamkang	5943
Tach Davan (col)	3960	Monts Prjewalski	7720
Kachgar (localité)	1304	Passe Crevaux	5150
Yarkand (localité)	1270	Chataï-Davan	5333
Lac Ayak Koum Koul	4050	Sangi-Davan	6675
Lac Khou Khou nor	3040	Naïa-Chan	5687

Chaînes de l'ouest : Karakoram, Pamir, Hindoukouch

Karakoram (col)	5580	Monts Pierre Ier	7600
Sandjou-Davan	5040	Caboul (localité) (Hind)	1760
Dapsang (Godwin-Austen)	8619	Lataband (col)	2388
Najikla	7347	Chaïber ou Khaibar (col)	1029
Haramoch	7397	Tirach mir (Hind.)	7750
Yengi-Davan	4876	Baroghil (col) (Hind.)	3800
Mustag-ata (Pamir)	7860	Darkot (col)	4570
Ous-bel (col)	4630	Lac Seri-Koul	4062
Lac Grand Kara Koul	3780	Tochta (col)	4720
P. Kaufmann	7000	Kysyl-art (col)	4440

Chaînes du nord : Thian-Chan, Altaï, Sajan

Passe Barkoun	3597	Bielouka	3350
Terek (col) (Kaschgar)	3900	Urmogaïtu (col) (Altaï)	2960
B. Semenow	4680	Lac Kara-oussou	1170
Lac Issyk Koul	1615	Terekty (col)	3200
Outmek (col)	3180	Ulen-daba (col)	2820
Chan-Tengri	7300	Passe Mousstag (Mts Sajan)	2280
Musart (col)	3660	Passe Mongol	1980
Ouroumtchi (localité)	850	Mounko-Sardyk	3490
B. Topotar-aulie (Monts Bodgo-ola)	4000	Lac Kossogol	1615
Chamsi (col)	3713	Barouloun Daba	1736
		Kiachta (localité)	770

Chaînes de l'est : Chine, Mandchourie

Gambu B (Szé-Tschwan)	7700	Ngo-Chan env.	1830
Batang (loc. sur Yang-Tszé)	2600	Man-tou-Chan	2700
Pong-dse-la (id.)	2173	Hsiau-wou-tai-Chan	3490
Tjoung-King (id.)	189	Pekin	37
Tsing-ling-chan (sommet des Mts Fou-Nion-Chan) env.	2400	Iolotou-Davan ou Tscholotu-duban (passe dans le Gd Chin-Chan)	1130

B. Iran

	m		m
Passe Ak-Rabat...(*est*)	5000	Sefid-Kouh....(*nord*)	2885
Ghoumi	2356	Bendai-Turkestan (som.)	3496
Passe Hadzi	3716	Hérat (localité)	808
Kouh-I-Baba	5140	Alla Dagh	3000
Sefid-Kouh (sommet)	4760	Kuka	4360
Passe Peirvar	2600	Chah Kouh (localité)	3658
Golkouh	4530	Demavend	5670
Choutar Gordan (col)	3070	Téhéran (localité)	1132
Kodjak	2197		
Kala Abdulla (col)	1575	Hamadan (loc.) (*sud-ouest*)	1980
Sargoum	3580	Elvend	3270
Barak (col)	1770	Kala Kouh	4220
Kouh-I-Merran	3270	Ispahan (localité)	1585
Tacht-I-Soleiman	3375	Alidjouk Kouh	4200
Kaisargarh	3450	Kouh-I-Bouhl	4320
Narin	2090	Chiraz (localité)	1580
Passe Kodjak	2200	Lac Niris	1550
Kelat (localité)	2060	Kirman (localité)	1853

C. Arménie, Asie mineure, Syrie et Arabie

Savalan	4812	Erdjijas Dagh	3960
Scherrd	3596	Angora (localité)	870
Lac d'Ourmia	1330	Konia (localité)	1027
Grand Ararat	5156	Ardost (Bougbar Dagh) (Taur.)	3560
Petit Ararat	3914	Olympe (Keschisch Dagh)	2500
Lac de Van	1718	Porte de Cilicie	1360
Alagœs	4095	Dar-el-Khodib	3067
Tiflis (localité)	453	Kasr Antar (Hermon)	2759
Kars (localité)	1760	Jérusalem	790
Erzeroum (localité)	1880	Mer Morte	-394
Fartchembeck	3704	Djebel Katherin (Sinaï)	2602
Bingœl Dagh	3283	Djebel Sabor (Arabie)	3006
Sivas (localité)	1220		

D. Inde, Indo-Chine

Tal Ghal (Passes du ch. de fer de Bombay)	583	Dolabetta (Nilgiri)	2630
Rhor Gat (Passes du ch. de fer de Bombay)	550	Anaimoudi	2694
Nagpour	343	Pedrotallagalla (Ceylan)	2538
Haïdérabad (localité)	620	Pic d'Adam (Ceylan)	2241
Moulaingiri	1925	Mandalay (loc.) (Birmanie)	237
Bangalore (localité)	916	Japva (Birmanie)	3014

D. Inde, Indo-Chine (suite)

	m		m
Saramethi	3827	Mont Copra (Laos)	2500
Mont Babé (Tonkin)	2000	Tahang (presqu'île de Malacca)	3000
Caosorol (Annam)	2000		
P. Atouat (Laos)	2500		

E. Sibérie et Turkestan

Lac d'Aral	48	Jocondo (Monts Jablonoi)	2450
Lac Balkach	274	Passe Obo Sarym	1860
Tobolsk	33	Yakoutsk (localité)	65
Tomsk	94	Tjsla (localité)	700
Irkoust	464	Klioutchef (Kamtchatka)	4916
Lac Baïkal	476	Korjatzk (»)	3300

F. Corée et Japon

Peichan (Corée)	2240	Ontaké	3185
Isikari (sommet) (Yeso)	2285	Fousi-Yama	3778
Asama-Yama	2480	Tokushima (Sikok)	2242
Toyama	3200		

3° OCÉANIE

A. Malaisie et Nouvelle-Guinée

Abong (Sumatra)	3400	Gd Agoeng (Bali)	3200
Sinobong (Sumatra)	3700	Gd Renjani (Lombok)	3780
Ophir (Sumatra)	3000	Tambora (Sambawa)	2760
Indrapoura (Sumatra)	3805	Ermera (Timor)	2620
Singallang (Sumatra)	2890	Kini Balou (Bornéo)	4175
Dempo	3120	Arfak (N.-Guinée)	2740
Gede (Java)	3020	Mts Charles-Louis (som.)	5100
Slamat (Java)	3472	Mt Gladstone (N.-Guinée)	3475
Semeroe (Java)	3670	Mt Victoria (N.-Guinée)	4008
Raœng (Java)	3330	Suckling (N.-Guinée)	3422

B. Australie

Townsend (South Australia)	2241	Kosciusko (N.-S.-A.)	2196
Sea View (N.-South-Wales)	945	Bogong	1964
Mt Exmouth	960	Hotham	1800
Lindsay (New-South-Wales)	1680	Augustus (Western Austr.)	1091
Lac George	691		

C. Tasmanie, Nouvelle-Zélande et Polynésie

	m		m
Mont Gradle	1545	Mont Sefton (N.-Z. sud)	3340
Ben Lomond (Tasmanie)	1527	Aspiring (N.-Z. sud)	3112
Rouapehou (N.-Z. nord)	2803	Orohena (Tahiti)	2237
Egmont (N.-Z. nord)	2520	Mauna Kea (Hawaïi)	4208
Franklin (N.-Z. sud)	2390	Mauna Loa (Hawaïi)	4168
Mont Cook (N.-Z. sud)	3768	Haleakala (Hawaïi)	3058

D. Terres polaires du sud

Pic sans nom	4690	Richards (I. Kerguelen)	1220
Erebus	3890	Mont Ross	1865
Terror	3318	Mont Sabine	3048
Melbourne	2438		

4° AMÉRIQUE DU NORD

A. Cordillères du nord

Alaska et Canada de l'ouest :		Truickee (ch. de fer)	1772
Mack Kinley	6240	Lac Tahoe	1592
Mont Feraker	6096	Lyell	4038
Wrangel	5390	Whitney (Sierra Nevada)	4540
Saint-Elie	5517	Corcoran	4295
Logan	5948	Dana	3960
Cook	4800	Fishermann Peak	4410
Fairweather	4659	Tahichipi (passes du sud)	1006
Vankouwer	4466	*Rocheuses :*	
Crillon	3888	Marais (ch. de fer)	2589
Robson Peak (des Rochy Moutains)	4176	Mullan (ch. de fer)	1770
Yellow Head (col)	1134	Washburne (parc nation.)	3153
Hooker	4328	Yellow Strue Lake	2357
Murchison	4100	Grand Teton	4172
Etats-Unis. Chaînes de l'ouest :		Pic Frémont	4202
Olympus	2480	Glacier	4114
Baker (Chaîne des Cascades)	3290	Boulder Pass (Central Cy)	3535
Stampede Lake (ch. de fer)	1277	Evans (ch. de fer du Pacif.)	2568
Rainier (Ch. des Cascades)	4707	Cheyenne (localité)	1820
Saint-Helens	2972	Longs Pike	4350
Cascades (col)	38	Æolus	4284
Hood	3725	Buckskin	4357
Shasta (Sierra Nevada)	4374	Grays Pike	4371
		Mont Rosalie	4360
		Holy Cross	4269
		Lincoln	4357

A. Cordillères du nord (suite)

	m
Rocheuses (suite) :	
Observatoire Lincoln..	4332
Castle	4336
Harvard	4350
Antero	4342
Pintado	4015
Summit	4060
Yale	4324
Princeton	4327
Pic du Pike	4292
Crestone	4338
Pic Blanca	4386
Pics espagnols	4150
Pic Taos	4006
Pic Truchas	4055
Massive	4396
Culebra	4292
Kit Carson	4298
Carson (localité)	1308
Maroon	4268
Red Cloud	4295
Sherman	4282
Simpson	4284
Sneels	4315
Wettehorn	4288
Plateau et chaînes du sud :	
Grand lac Salé	1283
Pic Gilbert	4171
Pic Emmons	4173
Mont Ellen	3500
Pic Delano	3671
Mont Terrible	3535
Pic San Francisco	388
Pic Thomas	350
Mexique et Amérique centrale :	
Sta Catalina (Cal.)	339
V. de los Virgines (Cal.)	199
Pic Miraflores	189
Cerro Pimal (Sa Madre O.)	345
Nevado Tancitaro	445
Mexico	226
Popocatepetl	545
Puebla	226
Pic de Orizaba	555
Cofre de Perote	409
Zempoatelpetl	399
C. del Leone	314
Isthme de Tehuantepec à Tarifa Chivela (point culminant)	21
Tacena	42
Volcan S. Maria	380
Volc. del Fuego (Guatem.)	390
Guatemala	14
Valcan S. Ana	25
San Salvador (localité)	6
Lac de Nicaragua	
Volcan Orosi (Costa Rica)	15
Volcan Poas	27
San José (localité)	11
Volcan Irazu	35
Pic Blanco (Panama)	29
Volcan de Chiriqui	34

B. Région des Appalaches

Marcy (Monts Adirondak)	1640
Mansfield (Green Mountains)	1350
Washington (White Mountains)	1918
Slide (Castkill)	1280
Spruce (Alleghanys)	1834
Black Dome (White Mountains)	20
Clingman's Dome. (All.)	20
Water Rock Knob	19
Cattail Peak	20
Gibbs	20

C. Plaines

	m		m
Lac Supérieur	182	Saint-Louis	114
Lac Ontario	71	Cincinnati	126
Sources du Mississipi	448		

D. Iles

Pico de Tarquino (Cuba)	2560	El Younque (P.-Rico)	1132
Mont de la Hotte (Haïti)	2255	Soufrière (Guadeloupe)	1484
Pic de Yaqui (Haïti)	2955	Morne Diablotin (Dominique)	1447
Loma Tina (Haïti)	3140	Mt Pelée (Martinique) (1)	1350

(1) Altitude au 27 janvier 1904, d'après M. Lacroix = 1430m.

5e AMÉRIQUE DU SUD

A. Cordillère du sud ou Andes

Ch. de fer de Panama	80	Tunnel de Meigg (ch. de fer de la Oroya)	4750
Col de Tihulé (entre la Tuyra et l'Atrato)	142	Nœud de Huascan (Pérou)	6721
Horqueta (Sa Nevada de S. Martha)	5100	Pico Callan	4210
Caracas (loc.) (Venezuela)	674	Nœud de Cuzco	6153
Pico Concha	4700	Lima (localité)	132
Sa Nevada de Cocui (Columbia)	5060	C. de Ampato	6950
Bogota (localité)	2610	Volcan Misti	6100
V. di Tolima. 5581 et	5616	Poste de Ancomarca	4330
V. Puracé	4700	Ubinas	5870
Pico de Azucar	4870	Pichipicha	5670
Volcan de Pasto	4264	Lac Titicaca	3854
Nœud de Pasto	2544	Crucero (point culm. du ch. de fer de Mejia à Puno)	4460
Cayambé (Ecuador)	5840	Nevado de Sorata (Bolivie)	6617
Quito (localité)	2350	Cacaaca	6270
Pichincha	4787	La Paz (localité)	3694
Antisana	5756	Illimani	6405
Cotopaxi	5943	Pomarape	6250
Illinisa	5305	Parinacota	6376
Chimborazo	6301	Sajama	6415
Tunguragua Altar	5464	Volcan Isluge	5200
Cuença (localité)	2581	Lirima (passe)	5930
Poste d'Apo	4382	Volcan Oyagua	5860
Nœud de Loja	2210	Aucanquilcha	6180
		Cerro Paniri	6320

A. Cordillères du sud ou Andes (suite)

	m		m
Alto de Chagual	4710	Monte Arenales	344
Cochabamba (localité)	2560	Cerro Agassiz	317
Sucre (localité)	2694	Cerro Paine	284
Poste de Tolapalca	4190	Mt Darwin (Terre de Feu)	210
Cerro de Potosi	4688	Cerro Grenadas (Argent)	621
Potosi (localité)	3960	Cerro Aguilar	550
Illampou	6550	Cerro Harracar	606
Cerro Tunari	5010	Nevada de Cachi	600
Tacora (Chili)	6017	Volcan Antofalla	610
Tacora (passe)	4180	Cerro Incalmasi	600
Tacora (village)	4344	Mont Pissis	6[illegible]
San Pedro	5920	Cerro del Potra	584
Volcan Licancaur	6000	Nevada de Famatima	639
Cerro Meniques	5900	Passe de Pertillo	406
Cerro Pular	6340	Cerro del Mercedario	667
Cerro Socomba	6080	Acongagua	704
Volcan Slullailaco	6620	Cerro Iungual	607
Sierra de Colorados	6115	Cerro Tupungato	650
Volcan de Copiapo	6072	Volcan S. José	590
Cerro Porongos	6252	Volcan Maipo	533
Santiago (localité)	569	Cerro Campanario	400
Volcan Collaqui	2972	Cerro Domuyo	467
Volcan Llaima	3050	Volcan Lanin	37[illegible]
Volcan Osorno	2250	C° Tronador (Patagonie)	34[illegible]
Cerro S. Valentin	3870	Cerro Fitz Roy	33[illegible]

B. Massif brésilien et Guyanes

Cuyaba (localité) (Brésil)	219	Pic d'Itatiaya	27[illegible]
Goyaz (localité)	580	Roraima (Guyane anglaise)	26[illegible]
Itambé	1316	Chaine Wilhelmine (Guyane hollandaise)	11[illegible]
Serra d'Itacolumi	1750	Timotakem (Guy. franc.)	8[illegible]
Boas	2300		

X. LONGUEUR APPROXIMATIVE

des principaux cours d'eau

(en milliers de kilomètres)

1° AFRIQUE

A. Bassin de la Méditerranée

Nil (depuis la source de la Kangara du Victoria Nyanza)	6,4	Medjerda	0,4
Nil bleu	1,7	Chélif	0,6
		Moulouia	0,4

B. Bassin de l'Océan Atlantique

Oum-er-Rebia	0,5	Congo	4,7
Sénégal	1,8	Coanza	1,0
Gambie	1,4	Kounène	2,0
Niger (ou Djoliba)	4,2	Orange	2,0

C. Bassin de l'Océan Indien

Limpopo	1,7	Zambèze	2,7

2° ASIE

A. Bassin de l'Océan Glacial

Ob	4,1	Léna	4,4
Irtych	3,5	Indigirka	1,5
Ienisséi	5,5	Kolyma	1,5

B. Bassin du Grand Océan

Amour	4,0	Si-kiang	1,9
Hoang-ho	4,7	Song-koï	1,3
Yang-tsé	5,2	Mé-kong	4,2
Han	1,1	Mé-nam	1,2

C. Bassin de l'Océan Indien

Salouen	1,6	Nerboudda	2,0?
Iraouadi	2,0	Tapty	1,7
Brahmapoutra	2,0	Indus	2,9
Gange	3,0	Euphrate	2,9
Godavéry	1,5	Tigre	2,0

D. Bassins intérieurs

Tarim	1,8	Amou-Daria	2,6
Syr-Daria	2,2	Kour	1,1

3° OCÉANIE

Murray	1,8
Darling (depuis la source de la rivière Condamine)	1,8

4° AMÉRIQUE DU NORD

A. Bassin de l'Océan Glacial

Mackensie	4,0	Rivière Rouge du nord.	1,0
Nelson (avec Saskatchwan).	2,6		

B. Bassin de l'Océan Atlantique

Saint-Laurent (depuis l'extrémité occidentale du lac Supérieur)	3,7	Missouri	4,9
Connecticut	0,2	De la source du Missouri à l'embouchure du Mississipi	7,2
Hudson	0,4	Rivière Platte	1,4
Delaware	0,5	Arkansas	3,4
Susquehannah (avec la branche orientale)	0,8	Rivière Rouge du sud.	2,4
Potomac	0,6	Ohio (avec l'Alleghany)	2,1
Roanoke	0,7	Trinitad	0,8
Santee	0,8	Brazos	1,1
Savannah	0,7	Colorado de l'est	1,4
Appalachicola	1,0	Rio Grande del norte	2,5
Mobile	0,6	Saint Jean du Nicaragua	0,2
Mississipi	5,0		

C. Bassin de l'Océan Pacifique

Yucon	3,3	Sacramento	0,8
Fraser	1,3	Colorado de l'ouest	1,8
Columbia (avec le Snake river)	2,1	Rio Grande de Santiago	1,0

5° AMÉRIQUE DU SUD

Bassin de l'Océan Atlantique

Magdalena	1,7	Xingu	1,8
Orénoque	2,5	Tocantins	2,7
Essequibo	0,7	Paranahyba	1,0
Corentin	0,5	San Francisco	2,1
Maroni	0,7	Rio de la Plata	0,3
Oyapock	0,5	Plata (depuis la source du Parana)	4,0
Amazone	5,5?	Paraguay	2,2
Rio Negro (affluent)	1,1	Pilcomayo	1,3
Ucayali	1,2	Salado	1,8
Yapura	2,8	Uruguay	1,5
Purus	3,0	Rio Negro	0,8
Madeira	3,5		
Tapajos	1,5		

XI. SUPERFICIE DES PRINCIPAUX LACS

(en kilomètres carrés)

A. AFRIQUE

Tchad et ses îles	16300	Tanganyika	32600
Tana	3000	Bangouéolo	20000
Albert Nyanza	20000?	Nyassa	26500
Victoria Nyanza	83300		

B. ASIE

Mer Morte	930	Balkhach	1840
Lac de Van	3690	Issik Koul	5780
Levanga	1390	Baïkal	31400
Lac d'Aral	67770		

C. AMÉRIQUE

Gr. lac des Esclaves	26000	Lac Huron	60300
Grand lac de l'Ours	36000	Lac Erié	24000
Lac Winnipeg	22000	Lac Ontario	18700
Lac Supérieur	83000	Lac de Nicaragua	15900
Lac Michigan	52000	Lac Titicaca	8400

XII. SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ

1° AFRIQUE

A. Tableau général

ÉTATS ET RÉGIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Empire ottoman. Égypte	994300	9821	9,5
Empire ottoman. Condominium du Soudan	2000000?	2000?	1
Empire ottoman. Tripolitaine	1051000?	1000?	1
Maroc (avec Sahara marocain)	500000?	7000?	14
Possessions françaises (avec Sahara) (1)	9603933	23369	2,4
» britanniques (avec désert de Libye)	9043426	36612	4,5
» portugaises	2057587	6840	3,2
» espagnoles	225023	671	3,0
» allemandes	2412900	12200	5,0
» italiennes	510000?	732	1,4
État indépendant du Congo	2383000?	20000?	1
Liberia	100000?	1500	15
Ethiopie (ou Abyssinie)	540000?	4500?	8
Lacs Tchad, Tanganyika et Nyassa	62000?	»	»
Afrique	**31483169**	**126245**	**3.4**

(1) *Voir* le détail dans les Tableaux XXXII et XXXIII.

B. Égypte

L'Egypte proprement dite, jusqu'au 22e parallèle, avec les oasis et le désert de Libye, mesure environ 1036000km² (y compris la presqu'île de Sinaï et El-Arich en Asie). Mais le territoire arpenté ne comprend que la vallée du Nil: 294371km²; il a 9821045 habitants avec l'oasis de Siout (rec du 1er juin 1897); il est divisé en Basse-Egypte (6 gouvernements et 6 provinces) et Haute-Egypte (2 gouvernements et 8 provinces).

Au sud du 22e parallèle, le Soudan Egypto-Britannique (8 provinces) est, d'après la convention du 19 janvier 1899, administré par un gouverneur nommé avec l'assentiment de la Grande-Bretagne; il a plus de 2 000 000km² et la population est évaluée aujourd'hui (*Statesman Yearbook*) à 2 000 000 d'habitants; le pavillon est anglais et egyptien.

C. Colonies et protectorats britanniques

	COLONIES ET PROTECTORATS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Afrique occidentale	Gambie (1901) (col. et prot.)	9373	90354	9,6
	Sierra Leone (1901) (colonie)	77700	76655	13,2
	» (protectorat)		949827	
	Côte d'Or (1906) (colonie)	308870	1696965	5,5
	Nigeria du Nord (1906) (protectorat)	664050	8782183	13,2
	Nigeria du Sud (1906) (colonie et protectorat)	200100	6000000	30
Iles atlantiques	Ascension (1901)	88	410	5,0
	Ste-Hélène (1906)	122	3526	28,9
Afrique méridionale	Colonie du Cap (1906)	717388	2487690	3,5
	Bechuanaland (1906) (prot.)	712000	129995	0,2
	Basutoland (1901) (protectorat)	26658	348848	13,0
	Natal et Zoulouland (1906)	91607	1151907	12,5
	Orange River (1904) (colonie)	130510	387315	3,0
	Transvaal et Svaziland (1904)	304913	1355442	4,4
	Rhodesia du Sud (1906)	384794	655000	1,7
	Rhodesia N.-E (1906)	282300	346200	1,2
	Rhodesia N.-O. (1906)	471400	501000	1,0
	Nyassaland (1907) (prot.)	106130	927355	8,7
Afrique orientale	East Africa (1906) (prot.)	454754	4000000	8,8
	Uganda (1906) (protectorat)	578800	3800000	6,6
	Somaliland (1906) (prot.)	176100	300029	1,7
	Zanzibar et Pemba (1906) (protectorat)	2642	200000	75,6
	Ile Maurice (1906)	1825	375400	205,7
	Dépendances de Maurice (1906)	337	5440	16,1
	Iles Seychelles (1906)	386	20976	54,3
	» Socotra (1901)	3579	12000	3,3
	Soudan égyp.-britique (voir Egypte)	2000000	2000000	1,0
	Désert de Libye (sous l'influence anglaise)	1337000	7000	»
	Possessions britanniques	9043426	36611517	4,5

D. Possessions portugaises

(*Annuario estatistico de Portugal* de 1900)

PROVINCES ET COLONIES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Province : Madère	815	150528	184,7
Colonies : Iles du Cap Vert	3928	147424	37,5
Colonies : Guinée	36125	400000?	11,1
Colonies : Iles St-Thomé et Prince	944	42130	44,6
Colonies : Angola	1255775	3800000?	2,9
Colonies : Mozambique	760000	2300000?	2,9
Possessions portugaises	**2057587**	**6840082**	**3,2**

E. Possessions espagnoles

Provinces : Présides (1900)	35	10412	297,5
Provinces : Canaries (1906)	7273	397264	54,6
Colonies : Rio de Oro	190000?	100000?	0,5
Colonies : Fernando-Po, Corisco (1900)	1998	22175	11,1
Colonies : Annobon, etc. (1900)	17	1535	90,3
Colonies : Rio Muni, etc.	25700	140000?	0,01
Possessions espagnoles	**225023**	**671386**	**3,0**

F. Possessions allemandes

(*Statistisches Handbuch für das Deutsche Reich*, 1907)

Togo	87200	1500000	17,2
Cameroun	495600	3500000	7,1
Afrique du sud-ouest	835100	200000	0,3
Afrique orientale	995000	7000000	7,0
Possessions allemandes	**2412900**	**12200000**	**5,0**

2° ASIE

A. Tableau général

ÉTATS ET RÉGIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Asie russe (avec les protectorats)	17186415	25739	1,5
Empire ottoman	1767268	16952	9,6
Arabie indépendante	2000000?	1000?	0,5
Omân	194200	1500	7,7
Perse	1645000?	9300?	5,6
Afghanistan	558000	5000?	8,9
Possessions britanniques	4978599	301834	61
Népal	154000	3000?	19,4
Possessions portugaises	3817	652	177,4
Possessions françaises (1)	671808	17089	25,4
Siam	633000	6000?	9
Empire chinois (2) — Chine	5303000	390000?	74
Empire chinois (2) — Mandchourie	939280	6530?	7
Empire chinois (2) — Pays vassaux	4896000	4500?	1
Possessions allemandes (Kiao-Tchéou affermé)	501	33	66
Japon (1906), avec Formose, Pescadores et la moitié de Sakaline	455392	51797	114
Corée (protectorat japonais)	218650	10000?	46
Asie	**41604930**	**850926**	**20,4**

(1) Le détail des possessions françaises se trouve dans le Tableau XXXIII.
(2) D'après l'*Almanach de Gotha* la population est de 330 millions. Suivant le *Statesman's Yearbook*, la population s'élève à 434 millions.

B. Empire russe

(population calculée pour le 1er janvier 1908)
(*Voir la partie européenne*, p. 342)

PROVINCES ET RÉGIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Partie asiatique des gouvernements d'Orenbourg, de Perm et d'Oufa	239377	2614	10,9
Partie asiatique du Caucase	206287	5289	25,6
Sibérie (avec la moitié de l'île Sakaline)	12480498	6893	0,6
Région des steppes (Akmolinsk, Semipalatinsk, Séminetchensk, Tourgaï et partie asiat. de l'Oural)	2223516	3753	1,7
Asie centrale (Transcaspienne, Samarkand, Syr-Daria, Ferghane)	1220823	5140	4,2
Mer d'Aral	67769	»	»
Mer Caspienne	438688	»	»
Provinces russes	**16876958**	**23689**	**1,4**
Protectorats. Boukhara	247723	1250	5
Protectorats. Khiva	61734	800	13
Russie d'Asie	**17186415**	**25739**	**1,5**

C. Empire ottoman

Asie mineure	501400	9089200	18,1
Samos (tributaire)	468	53424	114,1
Arménie et Kourdistan	186500	2470900	13,2
Syrie et Mésopotamie	637800	4288600	6,7
Arabie	441100	1050000	2,4
Turquie d'Asie	**1767268**	**16952124**	**9,6**

D. Empire chinois

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION d'après l'Almanach de Gotha 1907	POPULATION d'après le Statesman's Yearbook 1908	DENSITÉ par kil. carré (d'après l'Alm. de Gotha)
Chansi.....	207300	9900000	12200456	48
Chantoung.....	149600	33100000	38247900	221
Chênsi.....	199300	7900000	8450182	40
Fokien.....	111200	19600000	22876540	176
Honan.....	173500	20100000	35316800	116
Hounan.....	200500	15200000	22169673	76
Houpeh.....	181400	28300000	35280685	156
Kansou.....	351400	10500000	10385376	30
Kiangsi.....	179500	20500000	26532125	114
Kiangsou.....	99300	18300000	13980235	184
Kouangsi.....	217300	5200000	5142330	24
Kouangtoung....	243000	22200000	31865251	91
Koueï-tchéou...	157200	3400000	7650282	22
Nganhoueï	142800	18500000	23670314	129
Pétchili.....	314800	18600000	20937000	59
Sin-tsiang.....	1426000	1000000	?	0,7
Sse-tchouan	461000	45210000	68724890	98
Tchékiang.....	91200	11300000	11580692	124
Yunnan.....	396700	11700000	12324574	29
Provinces ..	5303000	320500000	407335305	60
Mandchourie ...	939280	5530000	16000000	6
Mongolie	2787000	1850000	2600000	0,6
Tibet	2109000	2250000	6500000	1
Turkestan chinois			1200000	
Pays vassaux...	4896000	4100000	10300000	0,9
Emp. chinois.	**11138280**	**330130000**	**433635305**	**30**

Nous donnons les évaluations de deux des recueils périodiques les plus autorisés. Celle du *Statesman's Yearbook* résulte d'un recensement communiqué en 1902 par le chargé d'affaires de France à Pékin au ministre des Affaires étrangères.

E. Japon

(Superficie : *Résumé stat. de l'Empire du Japon*, 1907 ; population au 31 déc. 1903)

GRANDES DIVISIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Honsiou. (Niphon) Central (17 districts).	94793	17988546	190
Septent. (7 districts).	78225	7075571	90
Occid. (10 districts)..	53561	10396425	194
Niphon.....	226579	35460542	157
Sikokou (4 districts).....	18210	3167707	174
Kiousiou (1 district).....	43615	7260910	166
Hokkaido ou Yéso (8 districts avec les Kouriles).....	94012	843717	9
JAPON.....	382416	46732876	122
Taï-Ouan (Formose).....	34744	2797702	81
Hokoto (Pescadores).....	221	54759	248
Ile Volcano.....	22	»	»
Ile Sakaline (moitié).....	37989	17000	0,4
Japon et dépendances.	**455392**	**49602337**	**109**

Population évaluée en 1906 : 51 797 000.

F. Possessions britanniques

(*Statistical abstract for the Several British Colonies*, 1892 to 1906)

Chypre (éval. 1906).....	9282	250595	27
Empire de l'Inde (1901).....	4805499	295202000	61
Ceylan (éval. 1906).....	65607	3984985	61
Iles Bahrein, Maldives, etc. (prot.)..	1000	98100	98
Straits Settlements (établissements du détroit) (éval. 1906)...	4144	611790	148
Hongkong et ter. affermé (éval. 1906)	1009	437266	433
Waï-haï-Weï (affermé) (1901)...	738	130792	177
États malais (fédération) (1906).	68320	918382	13
Johore (1901).....	23000	200000	9
Possess. britanniques.	**4978599**	**301833910**	**61**

F. (suite) Empire de l'Inde
(Census of the British Empire, 1901)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Bengale	391553	74745	191
Provinces unies (Agra et Aoudh)	277543	47692	172
Penjab	251761	20330	81
Provinces frontières N-W	42645	2125	50
Béloutchistan	118628	308	3
Adjmere	7021	477	68
Bombay (Présidence) avec Aden	318723	18559	58
Provinces centrales	223920	9877	45
Berar et Goorg	49964	2935	59
Madras (Présidence)	367055	38209	104
Assam	145664	6126	42
Burmah (Birmanie)	613126	10492	16
Iles Andaman	8140	25	3
INDE	2815743	231900	81
États tributaires :			
Haïderabad	214179	11141	52
États du Radjpoutana	330318	9723	29
Mysore	76257	5539	72
Cachemire	209522	2906	14
Autres États (y compris le Sikkim)	929280	33153	36
ÉTATS	1759556	62462	35
Territoires indiens non recensés et protectorats en Arabie	230200	840	»
Empire de l'Inde	**4805499**	**295202**	**61**

3° OCÉANIE

A. Tableau général

POSSESSIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Possessions britanniques.....	8468906	6335661	0,7
» néerlandaises....	1915411	36358743	19,0
» françaises (1)....	25455	83756	3,3
» allemandes.....	245048	389000	1,6
» américaines.....	315324	7803103	24,7
» portugaises.....	18989	200000?	10,5
Océanie	**10989133**	**51170263**	**4.7**

B. Possessions britanniques

British north Borneo (avec Labouan) (1906)	80640	112938	1,4
Brunei et Sarawak (prot.) (1906).	139000	510000	3,7
	219640	622938	2,8
Nouvelle-Galles du S. et îles (1906)	804680	1530984	1,9
Victoria (1906)	227610	1237998	5,4
Australie méridionale et territoires du nord (1906).....	2340461	383831	0,16
Australie occidentale (1906)....	2527530	261746	0,1
Queensland (1906)	1731337	535113	0,3
Tasmanie (1906).....	67894	180156	2,7
Nouvelle-Guinée et dépendances (1906).....	234490	350000	1.5
COMMONWEALTH (Fédér. austr.)	7934002	4479828	0,6

(1) Le détail des possessions françaises se trouve dans le Tableau XXXIII.

B. Possessions britanniques (suite)

POSSESSIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Nouvelle-Zélande et îles dépendantes (1906)	271294	900918	3,3
Iles Fidji et Rotoumah (1906)	20046	125540	6,3
Iles Tonga (protectorat) (1906)	1010	22011	21,8
Iles Salomon (protectorat) (1906)	21644	150000?	7
Iles Santa-Cruz, Fanning, Gilbert, Ellice, Tucopra (1906)	1270	34426	27,1
Possess. britanniques	**8468906**	**6335661**	**0,7**

C. Possessions néerlandaises
(*Jaarcijfers Kolonien*, 1905)

Java et Madoura (1900)	131507	28746638	219
Possessions extérieures :			
Sumatra (6 provinces) (1900)	420384	3168312	7,5
Riouw et dépendances (1900)	42421	86186	2,0
Banka (1900)	11585	106305	9,2
Billiton (1900)	4840	43386	9,0
Bornéo néerlandais (1900)	553339	1129889	2,0
Célèbes et dépendances (1900)	128478	454368	3,5
Menado (1900)	57436	429773	7,5
Amboine (1900)	51462	275106	5,4
Ternate (Résidence de) (1900)	457381	135084	0,3
Timor (partie néerlandaise) et dépendances (1900)	46055	742000?	16
Bali et Lombok (1900)	10523	1041696	99,0
Possess. néerlandaises	**1915411**	**36358743**	**19,0**

D. Possessions allemandes

(*Statistisches Handbuch für das Deutsche Reich*, 1907)

POSSESSIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Nouvelle-Guinée et dépendances	242076	341000	1,4
Iles Marshall	400	15000	3,7
Iles Samoa (en partie)	2572	33000	12,7
Possess. allemandes	**245048**	**389000**	**1,6**

E. Possessions des États-Unis

Iles Hawaïi (Territoire)	16702	154001	9,2
Ile Guam	514	9676	18,8
Philippines	297905	7635426	25,8
Iles Samoa (en partie)	199	4000	20,1
Iles Wake et Johnston	4	»	»
Possess. américaines	**315324**	**7803103**	**24,9**

4° AMÉRIQUE DU NORD
A. Tableau général

ÉTATS ET RÉGIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés.	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Groenland (avec établis. danois).	2200000	11895	"
Alaska (Territ. des E. U.) (1900)...	1530330	63592	0,04
Posses. britan. du nord.....	11423283	5605093	0,6
St Pierre et Miquelon (France)..	241	6482	26,9
Les cinq grands lacs.....	245161	"	"
PARTIE SEPTENTRIONALE ...	15399015	5687062	0,4
États-Unis (sans Alaska, Porto-Rico et grands lacs) (éval. 1906).....	7835995	84300000	10,8
Mexique (éval. 1906).....	1987201	15000000	6,8
Honduras britannique (1906)...	19585	41007	2,0
Guatémala (réc. 1903).....	113030	1842134	16,3
Honduras indépendant (1905)..	114670	500136	4,4
Salvador (1905).....	21160	1068600	50,4
Nicaragua (éval. 1906).....	128340	600000	4,5
Costa Rica (éval. 1906).....	48410	341590	6,8
Panama.....	87480	400000	4,3
PARTIE MÉRIDIONALE	2519876	19793467	7,9
Cuba (rec. 1899).....	113955	1572797	13,8
Porto-Rico (aux É.-U.) (rec. 1901)..	9339	953243	102,0
San Domingo (éval. 1906).....	60000	600000?	10
Haïti (éval. 1906).....	28676	1500000?	49
Indes occid. britann. (avec les Bahamas et Bermudes) (1906).....	31766	1750850	55,1
Antilles danoises (1901).....	359	30527	84,3
Antilles françaises (1901) (1)...	3096	357920	115,6
ANTILLES (avec îles Bahamas et Bermudes).....	247191	6765337	27,4
Amérique du Nord....	**26002077**	**116545866**	**4,5**

(1) Le détail des possessions françaises se trouve dans le Tableau XXXIII.

B. Possessions britanniques

(*Statistical abstract for the Several British Colonies,* 1892 to 1906)

PROVINCES ET ILES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Puissance du Canada (rec. 1901) :			
Ile du Prince Edouard	5657	103259	19,9
Nouvelle-Ecosse	55496	459574	8,6
Nouveau-Brunswick	72478	331120	4,5
Québec	911314	1648898	1,8
Ontario	675605	2182947	3,8
Manitoba	199958	255211	1,3
Colombie britannique	965072	178657	0,18
Territoires	6824060	211649	0,03
Total	9700640	5371315	0.5
Iles arctiques	1301166	1000?	
CANADA	11001806	5372315	0.5
Terre-Neuve (New-Foundland)	110677	228755	2,0
Labrador	310800	4023	0,01
TERRE-NEUVE	421477	232778	0,6
Bermudes (1906)	49	19588	399,8
Iles Bahamas (1906)	11405	59142	5,2
Jamaïque et dépendances (1906)	11334	835216	73,7
Iles Caïman (1891)	584	4322	7,4
Iles du Vent (Vierges, Saint Christophe, Dominique, Nevis, etc.) (1906)	1816	133308	73,4
Iles sous le Vent (Sainte Lucie, Saint Vincent, Grenade, etc.) (1906)	1310	175587	134,0
Barbade (1906)	430	196287	456,5
Trinité et Tabago (1906)	4838	327400	67,6
ANTILLES ET BERMUDES	31766	1750850	55,1
HONDURAS BRITANNIQUE	19585	41007	2.0
Possess. britanniques	11474634	7396950	0.6

C. États-Unis (*Census of the United States*, 1900)

ÉTATS ET TERRITOIRES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Maine	85570	694466	8,1
New-Hampshire	24100	411588	17,1
Vermont	24770	343641	13,9
Massachusetts	21540	2805346	130,2
Rhode Island	3240	428556	132,3
Connecticut	12925	908420	70,3
New-York	127350	7268894	57,1
New-Jersey	20240	1883669	93,1
Pensylvanie	117100	6302115	53,8
NORTH ATLANTIC DIVISION	436835	21046695	48,2
Delaware	5310	184735	34,8
Maryland	31620	1188044	37,6
Columbia (District fédéral)	180	278718	1548,4
Virginie	109940	1854184	16,9
Virginie occidentale	64180	958800	14,9
Caroline du nord	135320	1893810	14,0
Caroline du sud	79170	1340316	16,9
Géorgie	154030	2216331	14,4
Floride	151980	528542	3,5
SOUTH ATLANTIC DIVISION	731730	10443480	14,3
Ohio	106340	4157545	39,1
Indiana	94140	2516462	26,7
Illinois	146720	4821550	32,9
Michigan	152585	2420982	15,9
Wisconsin	145140	2069042	14,3
Minnesota	215910	1751394	8,1
Iowa	145100	2231853	15,4
Missouri	179780	3106665	17,3
Dakota du nord	183350	319146	1,7
Dakota du sud	201110	401570	2,0
Nebraska	200740	1066300	5,3
Kansas	212580	1470495	6,9
NORTH CENTRAL DIVISION	1983495	26333004	13,3

C. États-Unis (suite)

ÉTATS ET TERRITOIRES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Kentucky	104630	2147174	20,5
Tennessee	108910	2020616	18,6
Alabama	135320	1828697	13,5
Mississipi	121230	1551270	12,8
Louisiane	126180	1381625	10,9
Texas	688340	3048710	4,4
Oklahoma	101080	398331	3,9
Arkansas	139470	1311564	9,4
SOUTH CENTRAL DIVISION	1525160	13687987	8,9
Montana	378330	243329	0,6
Wyoming	253530	92531	0,4
Colorado	269150	539700	2,0
New-Mexico	317470	195310	0,6
Arizona	292710	122931	0,4
Utah	220060	276749	1,3
Nevada	286700	42335	0,1
Idaho	219620	161772	0,7
Washington	179170	518103	2,9
Orégon	248710	413536	1,7
Californie	410140	1485053	3,6
WESTERN DIVISION	3075590	4091349	1,3
Indian Territory	81320	392060	4,8
États-Unis	**7834130**	**75994575**	**9,6**
Armée et marine (hors des E.-U.)	»	91219	
Baies (New-York, Raritan, etc.)	1865	»	
Alaska	1530330	63592	0,04
Total général	**9366325**	**76149386**	**8,1**

Population évaluée au 1er juin 1906 : 84300000.

Le District fédéral et les territoires sont en *italiques*. — Les États-Unis de l'Amérique du nord comprennent, en outre, le Territoire d'Hawaïi (16702 km² et 154001 habitants), mais ces îles sont situées en Océanie.

D. Mexique (rec. du 28 octobre 1900)

ÉTATS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
District fédéral	1499	541516	361,2
Aguascalientes	7692	102416	13,3
Durango	109495	370294	3,4
Guanajuato	28363	1061724	37,4
Hidalgo	22215	605051	27,2
Mexico	23185	934463	40,3
Morelos	7082	160115	22,6
Puebla	31616	1021133	32,3
Queretaro	11638	232389	19,9
San Luis Potosi	62177	575432	9,2
Tlaxcala	4132	172315	41,7
Zacatecas	63386	462190	7,3
Chihuahua	233094	327784	1,4
Coahuila	165099	296938	1,8
Nuevo León	61343	327937	5,3
Sonora	198496	221682	1,1
Campeche	46855	86542	1,8
Tabasco	26094	159834	6,1
Tamaulipas	83597	218948	2,6
Veracruz	75863	981030	12,9
Yucatán et Quintana Roo	91201	309652	3,4
Baja California	151109	47624	0,3
Colima	5887	65115	11,1
Chiapas	70524	360799	5,1
Guerrero	64756	479205	7,4
Jalisco	86752	1153891	13,3
Michoacan	58594	935808	15,9
Oaxaca	91664	948633	10,3
Sinaloa	71380	296701	4,1
Tepic	28371	150098	5,3
Iles	4042	"	"
Mexique	**1987201**	**13607259**	**6,8**

En 1906, la population est d'environ 15 millions.

5° AMÉRIQUE DU SUD

A. Tableau général

ÉTATS ET RÉGIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Vénézuéla (1905)	1027030	2619218	2,5
Guyane britannique (1906)	233807	300131	1,2
Guyane néerlandaise et Curaçao (1905)	130144	128931	1
Guyane française (1903)	90000	26000	0,3
RÉGION DU NORD-EST	1480981	3074280	2,0
Brésil (1). RÉGION DE L'EST ET DU CENTRE	8507218	17971069	2,1
Paraguay (1905)	253100	631347	2,5
Uruguay (éval. 1905)	186925	1071282	5,7
Argentine (éval. 1906)	2885620	5974771	2,1
Poss. britan. du S.-E. (2) (1906)	19424	2065	0,1
RÉGION DU SUD-EST	3345069	7679465	2,3
Chili (1905)	755101	3400924	4,5
Bolivie (1900)	1226600	1816721	1,5
Pérou (1896)	1769804	4559550	2,6
Équateur (éval.)	307243?	1272000?	4
Colombie (1905)	1152500?	5000000?	4
RÉGION DU PACIFIQUE	5211248	16049195	3,1
Amérique du sud	**18544516**	**44774009**	**2,4**

(1) En juin 1904, un arbitrage a fixé la frontière entre la Guyane britannique et le Brésil.
(2) Iles Falkland (1683^{k2}), Géorgie du sud (2590^{k2}).

B. Brésil

(Population en 1900, d'après le *Statesman's Yearbook*, 1907)

ÉTATS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
District fédéral	1394	746749	536
Alagoas	58491	649273	11
Amazonas	1897020	249756	0,13
Bahia	426427	2117956	5
Ceará	104250	849127	8
Espirito Santo	44839	209783	5
Goyaz	747311	255284	0,3
Maranhão	459884	499308	1
Matto Grosso	1379651	118025	0,1
Minas Gerães	574855	3594471	6
Pará	1149712	445356	0,4
Parahyba	74731	490784	7
Paraná	221319	327136	1
Pernambuco	128395	1178150	9
Piauhy	301797	334328	1
Rio de Janeiro	68982	926035	13
Rio Grande do norte	57485	274317	5
Rio Grande do sul	236553	1149070	5
Santa Catharina	74156	320289	4
São Paulo	290876	2279608	8
Sergipe	39090	356264	9
Totaux	8337218	17371069	2,1
Indiens sauvages	"	600000?	"
Un traité de 1903, conclu avec la Bolivie, a agrandi le territoire du Brésil d'environ	170000	"	"
Brésil	**8507218**	**17971069**	**2,1**

C. République Argentine

(*Segundo Censo de la Republica Argentina, Mayo de* 1895)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Buenos-Aires (Capitale)	186	663854	3569
Buenos-Aires	305121	921168	3,0
Catamarca	123138	90161	0,7
Córdoba	161036	351223	2,2
Corrientes	84402	239618	2,8
Entre Rios	74571	292019	3,9
Jujuy	49162	49713	1,0
La Rioja	89498	69502	0,8
Mendoza	146378	116136	0,8
Salta	161099	118015	0,7
San Juan	87345	84251	0,9
San Luis	73923	81450	1,1
Santa Fé	131906	397188	3,0
Santiago	103016	161502	1,6
Tucuman	23124	215742	9,3
Territoires	1271715	103369	0,1
République Argentine.	**2885620**	**3954911**	**1,3**

Population évaluée en décembre 1906 : 5974771.

(D'après le *Boletin demografico Argentino*)

TROISIÈME PARTIE

EUROPE

XIII. — RELIEF DU SOL

1° ALPES

A. Alpes occidentales (*voir* la France)

B. Alpes centrales

1. Pennines, 2. Lépontiennes, Grandes Rhétiques du nord ou des Grisons.

	m
ac Léman	375
rand St-Bernard (hospice)	2472
rand Combin	4317
lont Pleureur	3706
ervin ou Matterhorn	4482
aint-Théodule (col)	3327
lérens (col)	3480
ent Blanche	4365
Veisshorn	4512
lont Rose (pic Dufour)	4638
ermatt	1620
ôme des Mischabel	4594
lonte Leone	3565
implon (col)	2009
lindenhorn	3382
ries (col)	2446
aint-Gothard (col)	2114
unnel du St-Gothard (sommet)	1154
ima Cimadra	3203
urka (col)	2435
beralpstock	3330
ukmanier (col)	1917
einwaldhorn (Adula)	3398
San Bernardino (col)	2063
Splügen (col)	2117
Pic Stella	3162
Septimer (col)	2311
Maloia (col)	1811
Julier (col)	2287
Albula (col)	2313
Pic Err	3395
Flüela (col)	2392
Pic Linard	3418
Silvrettahorn	3248
Scesaplana (Rhæticon)	2969
Bernina	4052
Monte della Disgrazia	3675
Passe du Bernina	2230
Pic Languard	3127
Cima di Piazzi	3439
Stelvio (col) (ou Stilfser Joch)	2755
Reschen Scheideck	1490
Wild Spitze (Œtzthal)	3770
Zuckerhütl	3511
Brenner	1370

C. Alpes centrales (chaines latérales)

A. Bernoises, A. des Quatre-Cantons, A. de Glarus, A. d'Appenzell, A. Algaviennes, A. de Bavière, A. du Bergamasque A. du Trentin occidental.

Jorat	928	Glärnirsch	291[illegible]
Diablerets (Alpes Bernoises)	3251	Rigi	180[illegible]
Wildhorn	3268	Curfürsten (Scheibenstoll)	230[illegible]
Gemmi (col)	2303	Sæntis	250[illegible]
Jungfrau	4168	Parseier Spitze	303[illegible]
Mönch	4096	Rotewand	270[illegible]
Finsterarrhorn	4275	Arlberg (col)	180[illegible]
Schrekhorn	4080	Zugspitze	293[illegible]
Aletschhorn	4198	Speckkarspelge	262[illegible]
Grimsel	2165	Redorta (Alpes Bergamasques)	303[illegible]
Damma Stock	3633	Pic de Toca	305[illegible]
Titlis	3239	Ortler	390[illegible]
Pilate (ou Tomlishorn)	2132	Tonale (col)	188[illegible]
Brünig (col du)	1107	Adamello	355[illegible]
Tœdi	3623	Cima Tosa	317[illegible]
Clariden Stock	3270	Lac de Garde	6[illegible]

D. Alpes orientales

1° (CENTRALES) : *A. Noriques, A. de Styrie et de Carinthie.* — 2° (LATÉRALES) : *A. de Salzbourg, A. d'Autriche, A. Cadoriques, A. Carniques, A. de Karawanka, A. Juliennes.*

Innsbrück	574	Krippenst (Salzkammergurt)	210
Katzenkopf (Zillerthal)	2539	Semmering (col)	98[illegible]
Hochfeiler (Zillerthal)	3523	Watzmann	271
Drei-Herrn-Spitze	3505	Hoch Kœnig	293[illegible]
Gross Venediger	3660	Dachstein	299
Kaiser Tauern	2512	Grand Priel	251
Gross Glockner	3798	Hochstadl (Styrie)	192
Hafnereck	3061	Schneeberg (Salzbourg)	191
Ankogl	3253	Leopoldsberg (N. de Vienne)	42
Hoch Golling	2863	Vienne (Danube)	17
Hohenwart	2361	Neu-Toblach (localité)	120
Radstadt (col)	1738	Marmolata (Dolomites)	329
Rottenmann (col)	1265	Civetta	322
Eisenhut (localité)	2441	Pala di S. Martino	335
Zirbitzkogel (Alpes de Seethal)	2397	Antelao	326

D. Alpes orientales (suite)

	m		m
andspitz	2863	Montasio (Jôf di)	2755
ridola	2581	Predil (col)	1162
as de Tarvis	811	Terglou (ou Triglav)	2864
aifnitz (localité)	797	Stou	2239
avallo (Belluno)	2247	Grintouz (Alpes Juliennes)	2350
delsberg (localité)	528	Bacher (Styrie)	1315
littagskofel	2091		

2° EUROPE CENTRALE

A. Rive gauche du Rhin

trasbourg	150	Signal de Botranche (Ar.)	692
almit (Hardt)	683	Zitterwald	679
schkopf (Hardt)	610	Luxembourg (empl. de la cit.)	306
onnersberg (Hardt)	687	» (la ville)	243
rbeskopf (Hu)	816	Bruxelles (Palais royal)	137
darkopf (Hunsrück)	745	» (la ville basse)	15
lohe Acht (Eifel)	760	Cologne	39
rèves	124		

B. Allemagne moyenne et Basse-Allemagne

rand Feldberg (Taunus)	880	Beerberg (Thur Wald)	983
faffenberg (Fichtel Geb.)	708	Schneekopf (Thur W.)	975
assel	133	Inselberg (Thur W.)	914
iebengebirge	462	Dôbraberg (Fr.-W.)	794
olhaar Geb	827	Brocken (Harz)	1142
aufstein (Vogelsberg)	772	Göttingen	158
Vasserkuppe (Rhœn)	900	Hannover	55
otha	308	Berlin (Observatoire)	34

C. Haute-Allemagne

eldberg (Schwarz W.)	1493	Lemberg (Jura de Souabe)	1015
andel (Schwarz W.)	1241	Hohenberg	1010
ornisgrinde	1164	Schafberg (Wurtemberg)	1001
œnigstuhl	566	Ulm	478
elibocus	515	Augsbourg	473
arlsruhe	117	Munich (München)	520
tuttgart	240	Ratisbonne (Regensburg)	341

D. Massifs de Bohême et de Saxe

	m		
Grand Arber (Baier-W.)	1458	Schneekoppe (Riesen G.)	160
Petit Arber (Böhmer-W.)	1381	Brunnberg (Riesen G.)	155
Rachel Spitze (Baier-W.)	1452	Schneeberg (Sudètes)	142
Dreitann Riegel (Baier-W.)	1092	Altvater (Sudètes)	149
Freyberg	401	Hohe Kamm	142
Leipzig	105	Gr. Sturmhaube (Riesen G.)	150
Dresde	107	Kessel Berg (Riesen G.)	104
Schneeberg (Fichtelg.)	1051	Prague	18
Keil Berg (Erz. G.)	1244	Breslau	12
Tafelfichte (Iser G.)	1122		

E. Région des Karpates et Alpes de Transylvanie

Visoka (Petit Karp.)	754	Monts Hargitta	180
Javornik	1071	Passe de Gyunes	72
Passe de Jablunka	551	Passe de Timœs	105
Babia Gora	1725	Bucsecs	250
Pic de Lomnitz (Tatra)	2634	Monts Königstein	224
Krivan (Tatra)	2496	Negoi	254
Pic de Gerlsdorf (Tatra)	2663	Déf. de la Tour Rouge	35
Gyœmber (Djumbir)	2045	Steffleste	225
Matra	1010	Mandra	252
Magy hegi	1598	Passe de Vulcan	162
Ardzyka	1589	Monts Bihar	184
Pietros	2022	Pozony (Danube)	13
Czorna hora	1288	Budapest (Danube)	11
Pop-Ivan	1940	Belgrade (Danube)	7
Pietrosu	2365	Bucuresci (Bucarest)	8
Petrosul	2102	Gyula-Fehervar	24

3° PÉNINSULE IBÉRIQUE

A. Région pyrénéenne espagnole

Pic d'Aneto (Maladetta)	3404	Peña de Oroel	164
Pic des Posets	3367	Sierra del Monseny	169
Cotiella	2910	Puig se Calm	151
Mont Perdu	3352	Montserrat	123
Sierra del Cadi	2535	Idiazabal (col)	65
Monsech (de Catalogne)	1677	Aspiroz (col)	56
Tosal de Guara	2050	Orduna (col)	65

A. Région pyrénéenne espagnole (suite)

Reinosa (ville)	847	Pico de Cuinâ	2004
Peña Labra	2021	P. de Miravalles	1501
Peña de Vieja (P. de Eur.)	2665	Cabeza de Manzaneda	1778
Peña Ubiña	2301	Mont Calvo	2117

B. Région du Plateau de Castille

Cerro de Santo Lorenzo	2304	Salamanca	807
Pico de Urbion	2252	Madrid	650
Sierra de Moncayo	2349	Tolède	529
Pico de Peñalara	2404	Albacete	700
Cerda (col)	1410	Caceres (ville)	471
Plaza de Almanzor	2661	Badajoz	155
Burgos	851	Pico Javalambre	2002
Soria	1049	Sierra de Guadalupe	1588

C. Partie méridionale de la Péninsule ibérique

Monts Sagra	2399	Cerro Caballo	3200
Cerro de Mulhacen	3481	Pic Higuera (Sierra de Gador)	2322
Picacho Veleta (S. Nevada)	3398	Sierra de Magina	2165

D. Portugal

Serra da Estrella	1993	Serra de Monchique	735

4° ITALIE

A. Apennins

Col de Bocchetta	772	Terminillo	2213
Col del Giovi	472	Amaro (La Majella)	2795
Pentola	1598	Velino	2487
Penna (Liguria)	1734	Marsicano	1467
Col de la Cisa	1041	Miletto	2050
Simone	2165	Vulturino	1336
Matria	1702	Ste Dolce Dorme	2271
Ste Rotondo	2103	Mte Acuto	1791
Mte Vettore	2478	Montalto (Aspromonte)	1958
Corno (Gran Sasso d'Italia)	2921		

B. Autres parties de la Péninsule italique

Turin	240	Pagliaro (Mts de la Sabine)	948
Milan	122	Pila Rocca (Mts de la Sabine)	1108
Bologne	55	Semprevisa (Mts Lepini)	1530
Florence	51	Vésuve	1301
Rome	50	Monte Calvo (Gargano)	1053

C. Iles

Etna (au Monghibello)	3313	Brunca Spina (Gennargentu) (Sardaigne)	1795
Pic Antenna (La Madonie) (Sicile)	1975		

5° PÉNINSULE PÉLASGIQUE.

A. Alpes Dinariques, Tchar-Dagh, Monténégro, Pinde, etc.

Biela Lazica (Gr. Kapela)	1533	Boutzikaki	215
Dinara	1831	Veluchi	232
Vakanski Vrh (Velebit)	1758	Grammosgeb	145
Lokike (Vranina Planina)	2107	Smolika	257
Yahorina	1913	Parnasse	245
Dormitor	2528	Parnès	141
Kom (Stara Planina)	2010	Helicongeb	174
Cettigné	660	Athènes (Acropole)	15
Zljeb (Alb. Alp.)	2183	Hymètegeb	102
Koprivnikgeb	2166	Olympe (ou Tchilé Dagh) (Thess.)	298
Babasnica	2510	Ossa (ou Kissabos)	198
Metzovo (col)	1650	Plaisidi (Pélion)	161
Tringia	2204	Hagios Elias (Monts Othrys)	169

B. Région des Balkans et du Despoto Planina

Vidin (Fort)	38	Passe de Sipka	133
Nisch (Fort)	189	Passe de Kazan	67
Passe de Nikola (Stara Planina)	1444	Vitos	22
Midzor (Stara Planina)	2186	Rila Planina	267
Sofia	550	Muss Alla	29
Vezen	2200	Jel Tepe	268
Passe de Trojan	1651	Kuschlar Dagh	21
Jumrukcâl	2375	Ala Burûn	22
		Mont Athos	19

C. Péloponèse et Iles

	m		m
lonós (ou Erymanthos)....	2224	Taygète (Hagios Ilias).....	2409
jos Ilias.....	2499	Párnón.....	1937
helmos.....	2355	Ida ou Psiloritis (Crète)..	2460
yllénè (ou Syria).....	2370	Hagios Theodorus (Crète).	2470

6° ILES BRITANNIQUES

A. Angleterre et Pays de Galles

artmoor forest.....	621	Snowdon.....	1085
xmoor (Dunkery Beacon)..	520	Sca Fell (Monts Cambriens)..	963
eacon de Brecknock....	887	Cheviott.....	816
lynlimmon.....	752		

B. Écosse

road Law.....	830	Ben Mac Dhui (Grampians).	1309
en Nevis (Grampians)....	1343	Ben Lomond.....	973

C. Irlande

úgnaquilla.....	926	Croagh Falrik.....	765
arrantuohill.....	1040		

7° RUSSIE

A. Plaine orientale

oscou.....	141	Kazan.....	75
arsovie.....	109	Bieli Klioutch (collines du Volga).....	352
Valdaï (près Orrosscluk)...	311		

B. Oural (Europe et Asie)

netju.....	1297	Sommet du chemin de fer d'Ekatérinbourg.....	492
iblja.....	1566	Slatoust (passage du chemin de fer transsibérien).....	392
ell-Pos-Is.....	1688	Iremel.....	1595
eneshkin Kamen.....	1633		
katérinbourg.....	247		
man Tau.....	1642		

C. Caucase (Europe et Asie)

ïtkh (col).....	400	Psich.....	3800
eachka (col).....	2097	Maruch (col).....	3305
bagua.....	3400	Elbrouz.....	5629

RUSSIE (suite)

C. Caucase (suite)

	m		
Betscho (col)	3549	Did Yeverdi	333
Dych Tan	5198	Bogos	414
Schkara	5184	Tenov rosso	336
Kachtontan	5145	Sary	366
Adaï-Choch	4647	Djulty	379
Mamisson (col)	2825	Ali-Chouz	385
Kionchoch	3423	Salavat (col)	282
Kasbek	5048	Basard duzou	448
Dariel (Défilé de la Croix)	2379	Baba	364
Marouck (col)	2850	Dibrar	398
Tébulos Mta	4507	Dibrar (col)	221
Barbalo	3293	Goukh (col)	40
Dones mta	4187		

8° EUROPE SEPTENTRIONALE

A. Scandinavie

Storefond	1737	Snehetta	232
Gousta	1894	Sylfjæll	202
Hallingskarven	1961	Areskutan	141
Jostedals Bræ (Glaciers de)	2038	Soulitælma	187
Galdhœpiggen	2560	Saryekyakko	213
Glittertind	2544	Kebnekaisse	213

B. Iles du nord

Schœfell	1824	Pic du Hornsund (Spitzberg)	143
Hekla (Islande)	1557	Pic Newton	173
Mt des Ours (Ile Jan Mayen)	2545	Pic Poincaré	161

XIV. — LONGUEUR APPROXIMATIVE
DES PRINCIPAUX COURS D'EAU
(en kilomètres)

Les principaux fleuves sont en capitales

1° Bassin de l'océan Glacial

	km		km
Petchora	1490	Dvina septentrionale (depuis la source de la Soukona)	1140
Mezen	800		
Onega	400		

2° Bassin de la mer Baltique

Tornea Elf	432	VISTULE	1050
Neva	55	Bug	750
Dvina occidentale	960	Narew	320
Niémen	700	ODER	870
Pregel	240	Warthe	720

3° Bassin de la mer du Nord

ELBE	1100	Main	495
Havel	320	Lahn	218
Sprée	365	Ruhr	232
Moldau	430	Lippe	237
Saale	440	Aare	280
WESER (depuis la source de la Werra)	712	Ill	205
Ems	400	Glommen	560
RHIN (Rhein, Rijn)	1223	Tamise (depuis la source de l'Isis)	365
Neckar	397		

4° Bassin de l'océan Atlantique (avec la mer d'Irlande)

	km		km
Severn	290	Minho	275
Mersey	130	Douro	850
Clyde	160	TAGE	1006
Shannon	385	GUADIANA	806
(*Voir* la France).		Guadalquivir	550

5° Bassin de la Méditerranée

Segura	240	Brenta	170
Jucar	506	Tagliamento	170
Ebre	800	Isonzo	130
Arno	220	Narenta	260
Tevere (Tibre)	393	Drin (depuis la source du Drin noir)	310
Garigliano-Liri	150	Voioutza	190
Pô	675	Iris (Eurotas)	80
Ticino (Tessin)	250	Salamvria	200
Adda	300	Kara-Sou	230
Tanaro	276	Vardar	390
ADIGE	320	Maritza	450
Piave	215		

6° Bassin de la mer Noire et de la mer d'Azov

DANUBE	2800	Vag	340
Nab	165	Tisza	1340
Lech	285	Maros	680
Isar	350	Oltu	540
Inn	525	Siret	465
Enns	296	Prut	810
Leitha	160	DNIESTER	1200
Drave	650	Bug occidental	700
Save	1060	DNIÉPER	1950
Morava	340	Bérésina	500
Isker	306	DON	2106
Naab	260	Manytch	300
March	340	Kouban	810

7° Bassin de la mer Caspienne

	km		km
Terek	610	Kama	1280
Kouma	540	Samara	560
Volga	3395	Bielaia	900
Moskva	490	Oural	2330
Oka	850		

XV. — LACS

(Superficie en kilomètres carrés)

	km²		km²
Ladoga	18130	Lac de Zurich	88
Onéga	9750	Lac des Quatre-Cantons	111
Peipous	3510	Lac de Neuchâtel	240
Mälar	1690	Lac de Genève (Léman)	580
Vener	6240	Lac Majeur	210
Vetter	1960	Lac de Garde	300
Balaton	690		
Lac de Constance	540		

Mer Caspienne 396440

XVI. EUROPE. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ

TABLEAU GÉNÉRAL

ÉTATS ET RÉGIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés (lacs compris)	POPULATION en 1830 en millions d'habitants	POPULATION Date du dernier recensement publié	POPULATION au dernier recensement publié	POPULATION probable à la fin de 1908 (en millions d'habitants)	DENSITÉ au dernier recensement	DENSITÉ probable en 1908
G^de^-Bretagne et Irlande (avec Man et les îles anglo-normandes)	314920	24,4	1er avril 1901	41976827	45,2	131	143
Pays-Bas	33078	2,6	31 déc. 1899	5104137	5,8	154	176
Luxembourg	2586	0,1	1er déc. 1900	235954	0,3	91	99
Belgique	29456	3,8	31 déc. 1900	6693548	7,4	227	251
France	536464	32,5	4 mars 1906	39252245	39,4	73	73
Monaco	1,5	//	1900	15180	//	706	//
Europe occidentale	916505,5	63,4	//	//	98,1	//	//
Empire allemand	540777	35,8	1er déc. 1905	60641278	63,2	112	117
Suisse	41324	2,0	1er déc. 1900	3315443	3,6	80	87
Liechtenstein	159	//	1901	9477	//	60	//
Autriche	300008	32,0	31 déc. 1900	26150708	28,0	87	93
Hongrie	324851		31 déc. 1900	19254559	20,7	59	64
Bosnie et Herzégovine (à l'Autriche)	51028	//	22 avril 1895	1591036	1,8	31	33
[illegible]	[illegible]	[illegible]	//	//	[illegible]	//	//

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Andorre	452	//	//	5231	//	11	//
Gibraltar (à l'Angleterre)	5	//	1er avril 1901	26830	//	5492	//
Italie	286682	21	10 févr. 1901	32475253	33,9	113	118
Saint-Marin	61	//	//	9535	//	156	//
Malte (à l'Angleterre)	303	//	1er avril 1901	186392	0,2	577	577
Grèce	64679	0,6	27 oct. 1907	2632000	2,8	41	43
Crète	8618	//	17 juin 1900	309656	0,3	35	35
Turquie d'Europe (possess. directes)	169830	9,5	//	6171000	6,3	36	37
Thasos	393	//	//	12140	//	31	//
Monténégro	9080	//	//	250000	0,3	25	28
Serbie	48303	0,4	31 déc. 1905	2688747	2,8	56	58
Bulgarie et Roumélie orientale	96346	//	1905	4028239	4,2	42	44
Roumanie	131353	1,3	31 déc. 1899	5956690	6,6	45	50
Europe méridionale	1404459	45,9	//	//	82,5	//	//
Russie (sans la Finlande)	5141446	44	calculée 1908	125395000	126,0	24	25
Finlande	373604	1,5	1er janv. 1905	2892000	3,0	8	8
Europe orientale (Empire russe)	5515050	45,5	//	128287000	129,0	//	//
Suède	447864	2,8	31 déc. 1900	5136441	5,5	11	12
Norvège	321477	1,1	31 déc. 1900	2240032	2,3	7	7
Danemark	38985	2,0	1er févr. 1906	2588919	2,8	66	19
Iles Féroë	1399	//	1er févr. 1906	16349		11	
Islande	104785	//	1er févr. 1901	78470		0,7	
Spitzberg et autres îles boréales (Jan Mayen, Terre Fr.-Joseph, etc.)	87000	//	//	//	//	//	//
Europe septentrionale	1001510	5,9	//	//	10,6	//	//
Europe	10095671,5	230,5	//	//	437,5	//	43

XVII. — ÉTAT ET MOUVEME

dans les États d'Europe et d

ÉTATS	POPULATION d'après les recensements effectués vers 1900 Proportions sur 1000 habitants				
	par sexe		par âge		
	masculin	féminin	0 à 19 ans	20 à 59 ans	60 ans et plus
Angleterre	484	516	424	502	74
Écosse	486	514	437	487	76
Irlande	493	507	410	481	109
Pays-Bas	494	506	443	465	92
Luxembourg	516	484	415	492	93
Belgique	497	503	414	492	94
France	492	508	346	527	127
Empire allemand	492	508	443	479	78
Suisse	491	509	406	502	92
Autriche	491	509	459	469	72
Hongrie	498	502	457	468	75
Portugal	478	522	"	"	"
Espagne	488	512	"	"	"
Italie	497	503	454	450	96
Grèce	520	480	"	"	"
Serbie	514	486	537	419	44
Bulgarie	511	489	505	409	86
Roumanie	506	494	"	"	"
Russie	490	510	487	443	70
Finlande	495	505	442	475	83
Suède	488	512	419	462	119
Norvège	480	520	450	441	109
Danemark	487	513	437	465	98
Massachusetts	488	512	358	558	84
N^elle^ Galles du Sud	476	524	463	481	56
Victoria	503	497	440	480	80
Nouvelle-Zélande	525	475	443	489	68

(1) Non compris les mort-nés.

ARÉS DE LA POPULATION
ıes pays hors d'Europe

MOUVEMENT DE LA POPULATION (1891-1900) Proportions sur 1000 habitants				NOMBRE ANNUEL	
iages	Naissances (1)	Décès	Excédent des naissances sur les décès	de naissances legitimes par 1000 femmes mariees de 15 à 49 ans (1891-1900)	de décès par 1000 individus de 10 à 49 ans (1891-1900)
),6	29,9	18,2	11,7	216	5,90
).1	30,2	18,7	11,5	243	7,40
),6	23,0	18,2	4,8	246	7,91
).7	32,5	18,4	14,1	277	6,06
),8	28,8	20,1	8,7	"	"
).9	29,0	19,2	9,8	225	6,51
).0	22,2	21,5	0,7	142	7,99
).4	36,1	22,2	13,9	"	"
).1	28,1	19,0	9,1	227	7,01
).0	37,1	26,6	10,5	242	8,42
).6	40,6	29,9	10,7	215	9,65
),3	30,6	21,3	9,3	"	"
).0	35,3	30,0	5,3	"	"
).6	34,9	24,2	10,7	247	7,97
"	"	"	"	"	"
),9	41,7	27,0	14,7	226	5,84
),6	39,4	26,0	13,4	"	"
),5	40,7	29,3	11,4	"	"
).6	48,0	33,5	14,5	289	"
).9	32,2	19,7	12,5	242	7,10
),8	27,2	16,1	11,1	223	6,13
).4	30,3	16,3	14,0	254	7,01
).4	30,2	17,5	12,7	224	6,08
).9	27,4	19,0	8,4	"	8,30
),6	30,3	12,3?	18,0?	232	6,26
),1	28,5	13,9?	14,6?	227	7,60
),2	26,7	10,0?	16,7?	"	"

XVIII. ÉTATS D'EUROPE PAR PROVINCES

1° GREAT BRITAIN AND IRELAND

(Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande)

A. England and Wales (Angleterre et Pays de Galles

(*Census of England*, 1901)

COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
London (Londres)	303	4536	1497
Surrey	1876	718	38
Kent	3925	935	23
Sussex	3798	606	15
Hampshire	4243	770	18
Berkshire	2322	284	12
Middlesex	723	810	112
Hertfordshire	1807	240	13
Buckinghamshire	1647	173	10
Oxfordshire	1989	187	9
Northamptonshire	2600	349	13
Huntingdonshire	840	47	5
Bedfordshire	1244	175	14
Cambridgeshire	2292	201	8
Essex	3659	1062	29
Suffolk	3768	362	9
Norfolk	5225	468	9
Wiltshire	3275	264	8
Dorsetshire	2527	200	7
Devonshire	6609	664	10
Cornwall	3587	319	8
Somersetshire	4330	466	10

A. Angleterre et Pays de Galles (suite)

COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
loucestershire	2882	648	225
erefordshire	2182	112	52
hropshire	3879	259	67
taffordshire	3122	1252	401
Vorcestershire	1794	501	279
Varwickshire	2535	906	358
eicestershire	2227	441	198
utlandshire	440	21	47
incolnshire	6716	493	73
ottinghamshire	2494	597	239
erbyshire	2270	491	216
heshire	2607	793	304
ancashire	5260	4437	844
Vest Riding of Yorkshire	7086	2766	390
ast »	2804	454	162
orth »	5168	376	73
urham	3102	1194	385
orthumberland	5226	603	115
umberland	3939	267	68
Vestmorland	2045	64	31
onmouthshire	1602	317	198
outh Wales (Galles du Sud)	10947	1229	112
orth Wales (Galles du Nord)	8139	469	58
ngl. et Pays de Galles	**151055**	**32526**	**215**

Population évaluée en 1907 : 34 946 000

B. Scotland (Écosse) (*Eleventh decennial Census of Scotland*

COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSIT par kilomèt carré
Shetland	1428	28	19
Orkney	973	29	29
Caithness	1776	34	19
Sutherland	5252	21	4,
Ross and Cromarty	7999	76	9,
Inverness	10908	90	8,
Nairn	419	9	22
Elgin (Or Moray)	1235	45	36
Banff	1632	62	38
Aberdeen	5105	304	60
Kincardine	987	41	41
Forfar	2263	284	125
Perth	6458	123	19
Fife	1306	219	168
Kinross	212	7	33
Clackmannan	141	32	227
Stirling	1169	142	122
Dumbarton	637	114	179
Argyll	8055	74	9,
Bute	565	19	33
Renfrew	621	269	433
Ayr	2932	255	87
Lanark	2278	1339	588
Linlithgow	311	66	211
Edinburgh (Edimbourg)	948	489	516
Haddington	692	39	56
Berwick	1184	31	26
Peebles	901	15	17
Selkirk	691	23	34
Roxburgh	1724	49	28
Dumfries	2777	73	26
Kirkcudbright	2329	39	17
Wigtown	1261	33	26
Écosse	**77169**	**4472**	**57**
Eaux intérieures	1608	"	"

Population évaluée en 1907 : 4776000

C. Ireland (Irlande) (*Census of Ireland*, 1901)

PROVINCES ET COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Carlow	894	38	42
Dublin	917	448	489
Kildare	1690	64	38
Kilkenny	2058	79	38
King's	1994	60	30
Longford	1038	47	47
Louth	818	66	81
Meath	2333	67	29
Queen's	1717	57	33
Westmeath	1749	62	35
Wexford	2319	104	45
Wicklow	2018	61	30
LEINSTER	19545	1153	59
Clare	3163	112	35
Cork	7427	405	55
Kerry	4682	166	35
Limerick	2681	146	54
Tipperary	4246	160	38
Waterford	1830	87	48
MUNSTER	24029	1076	45
Antrim	2874	545	190
Armagh	1257	125	99
Cavan	1847	98	53
Donegal	4752	174	37
Down	2468	206	84
Fermanagh	1663	65	39
Londonderry	2075	144	69
Monaghan	1272	75	59
Tyrone	3137	151	48
ULSTER	21345	1583	74

C. Irlande (suite) et Iles

PROVINCES ET COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Galway	5868	193	33
Leitrim	1497	69	46
Mayo	5350	199	37
Roscommon	2442	102	41
Sligo	1782	84	47
CONNAUGHT	16939	647	38
Irlande	**81858**	**4459**	**54**
Eaux intérieures	2446	"	"
Population évaluée en 1906 : 4388000			
Ile de Man	588	55	93
Iles Anglo-normandes	196	96	489
Iles	**784**	**151**	**193**
Armée et marine hors du pays.	"	368	"
Royaume-Uni	**314920**	**41976**	**131**
Population évaluée en 1906 : 44305000			

2° NEDERLANDEN (ROYAUME DES PAYS-BAS)

(rec. du 31 déc. 1899) (*Jaarcijfers Koningrijk*, 1906)

Noordbrabant (Brabant sept.)	5124	554	108
Gelderland (Gueldre)	5090	567	111
Zuidholland (Hollande mérid.)	3009	1144	380
Noordholland (Hollande sept.)	2794	968	347
Zeeland (Zélande)	1795	216	121
Utrecht	1380	251	182
Friesland (Frise)	3315	340	103
Overijssel (Overyssel)	3347	333	100
Groningen (Groningue)	2358	300	127
Drenthe	2662	149	56
Limburg (Limbourg)	2204	282	128
Pays-Bas	**33078**	**5104**	**154**
Population évaluée en 1906 : 5672000			

3° ROYAUME DE BELGIQUE

(rec. du 31 déc. 1900)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
vers	2832	819	289
bant	3283	1264	385
ndre occidentale	3234	805	249
ndre orientale	3000	1030	343
inaut	3722	1143	307
ge	2895	826	285
nbourg	2412	241	100
xembourg	4418	219	50
mur	3660	347	95
Belgique	**29456**	**6694**	**227**

Population évaluée en 1906 : 7239000

DEUTSCHES REICH (EMPIRE ALLEMAND)

(rec. du 1er déc. 1905) (*Vierteljahrs hefte*, 1906)

ÉTATS			
Königreiche (royaumes) :			
eussen (Prusse)	348702	37293	107
vern (Bavière)	75870	6524	86
hsen (Saxe)	14993	4509	300
ürttemberg	19512	2302	118
Grossherzogthümer (g.-duches) :			
den (Bade)	15068	2011	133
ssen (Hesse)	7689	1209	158
cklenburg-Schwerin	13127	625	48
hsen-Weimar	3611	388	107
cklenburg-Strelitz	2930	103	35
lenburg	6428	439	68
Herzogthümer (duches) :			
unschweig (Brunswick)	3672	486	132
hsen-Meiningen	2468	269	109
hsen-Altenburg	1324	206	156
hsen-Coburg-Gotha	1977	242	123
halt	2299	328	143

EMPIRE ALLEMAND (suite)

ÉTATS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSIT par kilomèt carré
Fürstenthümer (Principautés):			
Schwarzburg-Sondershausen.	862	85	9
Schwarzburg-Rudolstadt....	940	97	10
Waldeck.....	1121	59	5
Reuss älterer Linie (br. aînée).	316	71	22
Reuss jüngerer Linie (br. cad.).	827	145	17
Schaumburg-Lippe.....	340	45	13
Lippe	1215	146	13
Freie und Hansestädte (villes libres) :			
Lübeck.....	298	106	35
Bremen (Brême).....	256	263	102
Hamburg	414	875	210
Reichsland (Pays de l'Empire)			
Elsass-Lothringen (Alsace-Lor.).	14518	1815	12
Empire allemand.....	**540777**	**60641**	**11**

Population évaluée en 1906 : 61 102 000

A. Superficie et population des circonscriptions administratives de la Prusse

PROVINCES			
Ostpreussen (Prusse orientale)..	36999	2030	5
Westpreussen (Prusse occident.).	25542	1642	6
Berlin (ville).....	63	2040	32
Brandenburg (Brandebourg)...	39842	3532	8
Pommern (Poméranie).....	30125	1684	5
Posen.....	28982	1987	6
Schlesien (Silésie).....	40325	4943	12
Sachsen (Saxe).....	25259	2979	11
Schleswig-Holstein.....	19004	1504	7
Hannover (Hanovre)	38507	2760	7

A. Superficie et population des circonscriptions administratives de la Prusse (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Westfalen (Westphalie)	20214	3618	179
Hessen-Nassau	15701	2070	132
Rheinland (Province du Rhin)	26997	6436	238
Hohenzollern	1142	68	60
Royaume de Prusse	**348702**	**37293**	**107**

Population évaluée en 1906 : 37 622 000

5° SUISSE (SCHWEIZ, SVIZZERA)

CONFÉDÉRATION SUISSE

(*Résultats du recensement fédéral*, 1er *déc.* 1900)

CANTONS			
Zürich (Zurich)	1725	431	250
Bern (Berne)	6845	589	86
Luzern (Lucerne)	1501	147	98
Uri	1076	20	18
Schwyz	908	55	61
Unterwalden ob dem Wald (Unterwald-le-Haut)	475	15	32
Unterwalden nid dem Wald (Unterwald-le-Bas)	290	13	45
Glarus (Glaris)	691	32	47
Zug (Zoug)	239	25	105
Fribourg (Freiburg)	1675	128	76
Solothurn (Soleure)	792	101	127
Baselstadt (Bâle-Ville)	36	112	3117
Baselland (Bâle-Campagne)	427	68	162
Schaffhausen (Schaffhouse)	294	42	141
Appenzell Ausser-Rhoden (Appenzell Rhodes Extérieures)	242	55	212

CONFÉDÉRATION SUISSE (suite)

CANTONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Appenzell Inner-Rhoden (Appenzel Rhodes Intérieures)	173	14	85
St-Gallen (St-Gall)	2019	250	124
Graubünden (Grisons)	7133	105	15
Aargau (Argovie)	1404	207	147
Thurgau (Thurgovie)	1012	113	113
Ticino (Tessin)	2801	139	49
Vaud (Waadt)	3252	281	87
Valais (Wallis)	5224	114	22
Neuchâtel (Neuenburg)	808	126	156
Genève (Genf)	282	133	479
Suisse (avec les eaux intérieures)	**41324**	**3315**	**80**

Population évaluée en 1906 : 3 491 000

6° OESTERREICH-UNGARN (MONARCHIE AUSTRO-HONGROISE)

A. Oesterreich (Empire d'Autriche)

(*Die Ergebnisse der Volkszählung*, 31 *déc.* 1900)

PAYS			
Nieder-Oesterreich (Basse-Aut.)	19824	3100	156
Ober-Oesterreich (Haute-Autr.)	11981	810	67
Salzburg (Salzbourg)	7153	193	27
Steiermark (Styrie)	22426	1357	60
Kärnten (Carinthie)	10327	367	36
Krain (Carniole)	9955	508	51
Triest mit Gebiet (Trieste avec son territoire)	95	179	1880
Görz und Gradisca (Gorice et Gradisca)	2918	233	80
Istrien (Istrie)	4956	345	69
Tirol	26683	853	32

A. Empire d'Autriche (suite)

PAYS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Vorarlberg.	2602	129	50
Böhmen (Bohême).....	51949	6319	121
Mähren (Moravie)..... ...	22222	2438	110
Schlesien (Silésie).....	5147	680	132
Galizien (Galicie).....	78496	7316	93
Bukowina (Bukovine).....	10442	730	70
Dalmatien (Dalmatie).....	12832	594	46
Empire d'Autriche....	**300008**	**26151**	**87**

Population évaluée en 1905 : 27336000

B. Magyar Orszag (Royaume de Hongrie)

HONGRIE PROPREMENT DITE
(*Dénombrement du* 31 *déc.* 1900)

DIVISIONS POLITIQUES			
Rive gauche du Danube. (11 comitats et 2 villes municipales).	32892	2050	62
Rive droite du Danube. (11 comitats et 5 villes municipales).	44585	2923	66
Région entre le Danube et la Tisza. (5 comitats et 8 villes municipales).....	36124	3284	91
Rive droite de la Tisza. (8 comitats et 1 ville municipale)...	31839	1674	53
Rive gauche de la Tisza. (8 comitats et 3 villes municipales)..	43315	2336	54
Bassin de la Tisza et de la Maros. (5 comitats et 8 villes munic.).	36297	2055	57

B. Royaume de Hongrie (suite)

DIVISIONS POLITIQUES.	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
HONGRIE PROPREMENT DITE (suite)			
Région au delà du Királyhágó (Transylvanie : 15 comitats et 2 villes municipales)	57244	2477	43
Ville de Fiume et son district	21	39	1857
Hongrie proprement dite	282317	16838	60
CROATIE ET SLAVONIE			
(8 comitats et 4 villes municipales)	42534	2416	57
Royaume de Hongrie (avec les eaux intérieures)	**324851**	**19254**	**59**

Population évaluée en 1906 : 20 363 000

C. Bosnien und Herzegowina

(Territoires occupés de Bosnie et d'Herzégovine)

(*Hauptresultate Volkszählung iu Bosnien*)

	DÉPARTEMENTS			
Bosnie	Sarajevo (Saraïévo)	8411	228	27
Bosnie	Banjaluka (Banïalouka)	9044	330	36
Bosnie	Bihac (Bihaj)	5527	192	35
Bosnie	Dônia Tuzla (Donïa Touzla)	8904	359	40
Bosnie	Travnik	10023	240	24
	Herzégovine-Mostar	9119	219	24
	Population civile	"	1568	"
	» militaire	"	23	"
	Bosnie et Herzégovine	**51028**	**1591**	**31**

Population évaluée en 1900 : 1 737 000

7° ROYAUME DE PORTUGAL

enso da população do Reino de Portugal, 1er *déc.* 1900)

DISTRICTS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
iro	2758	303	110
t	10255	164	16
ga	2693	357	133
gança (Bragance)	6510	185	28
tello Branco	6688	217	32
mbra (Coïmbre)	3907	332	85
ra	7400	128	17
o	5019	255	51
rda	5482	263	48
ia	3412	239	70
oa (Lisbonne)	7941	710	89
talegre	6231	124	20
to	2312	598	259
tarem	6620	283	43
nna do Castello	2221	215	97
a Real	4273	242	57
u	5019	402	80
res	2388	256	107
Portugal	**91129**	**5273**	**59**

8° ESPAÑA (ROYAUME D'ESPAGNE)

(*Censo de la poblacion en España,* 31 *déc.* 1900)

PROVINCES			
va	3045	96	31
acète	14863	238	16
ante	5660	470	83
iéria	8704	359	41
la	7882	200	25
ajoz	21894	520	23
ares	5014	311	62
celona (Barcelone)	7690	1055	137
gos	14196	339	23

ROYAUME D'ESPAGNE (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Càceres	19863	362	18
Càdiz (Cadix)	7323	453	61
Castellón	6465	311	48
Ciudad-Real	19608	322	16
Córdóba (Cordoue)	13727	456	33
Coruña (Corogne)	7903	654	82
Cuenca	17193	250	14
Gerona (Gérone)	5865	299	51
Granada (Grenade)	12768	492	38
Guadalajara	12113	200	16
Guipùzcoa	1885	196	103
Huelva	10138	261	25
Huesca	15149	245	16
Jaén	13480	474	35
León	15377	386	25
Lèrida	12151	275	22
Logroño	5041	189	37
Lugo	9881	465	47
Madrid	7989	775	97
Malaga	7349	512	69
Murcia (Murcie)	11537	578	50
Navarra (Navarre)	10506	308	29
Orense	6979	404	58
Oviedo	10895	627	57
Palencia	8434	193	22
Pontevedra	4391	457	104
Salamanca (Salamanque)	12510	321	25
Santander	5460	276	50
Segovia (Ségovie)	6827	159	23
Sevilla (Séville)	14063	555	39
Sória	10318	151	14

ROYAUME D'ESPAGNE (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Tarragona (Tarragone)	6490	338	52
Teruel	14818	246	16
Toledo (Tolède)	15257	377	24
Valencia (Valence)	10751	806	75
Valladolid	7569	279	36
Vizcaya	2165	311	143
Zamora	10615	276	26
Zaragoza (Saragosse)	17424	422	24
Royaume d'Espagne	**497225**	**18249**	**36**

Population évaluée en 1906 : 19 169 000

9e ITALIA (ROYAUME D'ITALIE)

(*Censimento della popolazione*, 10 *février* 1901)

Alessandria (Alexandrie)	5088	812	160
Ancona (Ancone)	1938	302	156
Aquila degli Abruzzi	6436	397	62
Arezzo	3298	272	82
Ascoli Piceno	2063	245	119
Avellino	3037	402	133
Bari delle Puglie	5350	828	155
Belluno (Bellune)	3349	193	58
Benevento (Bénévent)	2118	257	121
Bergamo (Bergame)	2759	460	167
Bologna (Bologne)	3752	527	141
Brescia	4679	538	115
Cagliari	13431	484	36

ROYAUME D'ITALIE (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSIT par kilomè carr
Caltanissetta	3273	328	100
Campobasso	4381	367	84
Caserta (Caserte)	5268	785	149
Catania (Catane)	4966	705	142
Catanzaro	5258	476	91
Chieti	2947	371	126
Como (Come)	2861	580	203
Cosenza (Cosence)	6653	465	70
Cremona (Crémone)	1756	328	187
Cuneo (Coni)	7430	638	86
Ferrara (Ferrare)	2621	272	104
Firenze (Florence)	5867	939	160
Foggia	6962	425	61
Forli	1879	281	149
Genova (Gênes)	4099	935	228
Girgenti	3035	372	122
Grosseto	4502	145	32
Lecce	6797	707	104
Livorno (Livourne)	345	124	359
Lucca (Lucques)	1445	320	221
Macerata	2816	259	92
Mantova (Mantoue)	2339	312	133
Massa e Carrara	1780	196	110
Messina (Messine)	3226	544	169
Milano (Milan)	3163	1442	456
Modena (Modène)	2597	316	122
Napoli (Naples)	908	1152	1269
Novara (Novare)	6613	743	112
Padova (Padoue)	2141	443	207
Palermo (Palerme)	5047	785	156

ROYAUME D'ITALIE (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Parma (Parme)	3238	294	91
Pavia (Pavie)	3336	497	149
Perugia (Pérouse)	9709	667	69
Pesaro e Urbino	2895	254	88
Piacenza (Plaisance)	2471	245	99
Pisa (Pise)	3055	321	105
Porto Maurizio (Port Maurice)	1179	143	121
Potenza	9962	491	49
Ravenna (Ravenne)	1852	235	127
Reggio di Calabria	3164	429	135
Reggio nell'Emilia	2292	274	120
Roma (Rome)	12081	1197	99
Rovigo	1774	222	125
Salerno (Salerne)	4964	564	114
Sassari	10678	308	29
Siena (Sienne)	3812	234	61
Siracusa (Syracuse)	3735	427	114
Sondrio	3192	126	39
Teramo (Téramo)	2765	307	111
Torino (Turin)	10236	1124	110
Trapani	2457	368	150
Treviso (Trévise)	2475	412	167
Udine	6582	593	90
Venezia (Venise)	2420	401	166
Verona (Vérone)	3071	422	138
Vicenza (Vicence)	2735	448	164
Royaume d'Italie (avec les eaux intérieures)	**286682**	**32475**	**113**

Population évaluée en 1907 : 33641000

10° ΈΛΛΆΣ (ROYAUME DE GRÈCE)

(Recensement du 27 octobre 1907)

NOMOI (DÉPARTEMENTS)	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Attique	?	341	?
Béotie	?	66	?
Phthiotis	?	112	?
Phocis	?	62	?
Acarnanie et Étolie	?	141	?
Euritanie	?	47	?
Arta	?	41	?
Tricala	?	91	?
Carditsa	?	93	?
Larissa	?	95	?
Magnésie	?	103	?
Argolis	?	82	?
Eubée	?	117	?
Corinthe	?	71	?
Arcadie	?	162	?
Achaé	?	151	?
Elis	?	104	?
Trifilie	?		?
Messène	?	28	?
Laconie	?	62	?
Lacédemone	?	87	?
Corfou	?	100	?
Céphalonie	?	71	?
Leucas	?	41	?
Zante	?	43	?
Cyclades	?	130	?
Royaume de Grèce	**64679**	**2632**	**41**

11° TURQUIE D'EUROPE

(Possessions directes de l'Empire Ottoman en Europe)

VILAYETS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Constantinople (partie européenne du vilayet)	3000	1203	401
Andrinople (sans l'île de Samothrace)	38900	1028	26
THRACE	41900	2231	53
Salonique	35000	1131	32
Chataldja (Mutessarifat)	1900	60	32
Monastir	28500	848	30
Kossovo (y compris Novi Bazar)	32900	1038	31
MACÉDOINE ET ANCIENNE SERVIE	98300	3077	31
Scutari	10800	294	27
Janina	17900	527	29
ALBANIE	28700	821	29
Iles (dans les eaux européennes) :			
Samothrace (faisant partie du vilayet d'Andrinople)	177	5	28
Imbros (faisant partie du vilayet dépendant de la Turquie d'Asie.)	256	9	35
Lemnos (faisant partie du vilayet dépendant de la Turquie d'Asie.)	454	27	60
Hagiostrati (faisant partie du vilayet dépendant de la Turquie d'Asie.)	43	1	23
Iles	930	42	45
Turquie d'Europe	**169830**	**6171**	**36**

12° РОССІЯ (ROSSIA)

EMPIRE DE RUSSIE

(population calculée pour le 1er janvier 1908)

(*Voir la partie asiatique*, p. 294)

GOUVERNEMENTS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Russie d'Europe			
Arkhanguelsk (Arkhangel)	858930	402	0,5
Astrakhan	236532	1177	4,9
Bessarabie	45632	2302	50,4
Vilna	42530	1833	43,1
Vitebsk	45167	1768	39,1
Vladimir	48857	1785	36,5
Vologda	402733	1536	3,8
Volhynia (Volhynie)	71853	3613	50,3
Voronège	65895	3145	47,7
Viatka	153658	3573	23,3
Grodno	38669	1870	48,4
Territoire du Don	164607	3188	19,4
Ekatherinoslav	63395	2783	43,9
Kazan	63716	2545	39,9
Kalouga	30929	1310	42,4
Kiev	50999	4273	83,8
Kovno	40641	1700	41,8
Kostroma	84149	1610	19,1
Courliandia (Courlande)	27286	720	26,4
Koursk	46456	2846	61,3
Lifliandia (Livonie)	47030	1421	30,2
Minsk	91408	2634	28,8
Moghilev	48047	2065	43,0
Moskva (Moscou)	33304	2771	83,2
Nijni Novgorod	51274	1868	36,4
Novgorod	122339	1579	12,9
Olonets	148764	406	2,7

EMPIRE DE RUSSIE (suite)

GOUVERNEMENTS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Russie d'Europe (suite)			
Orenbourg	191179	1882	9,8
Orel	46727	2404	51,4
Pènza	38841	1722	44,3
Perm	332061	3539	10,7
Podolia (Podolie)	42018	3588	85,4
Poltava	49896	3387	67,9
Pskov	44209	1295	29,3
Riazan	42099	2139	50,8
Samara	151047	3360	22,2
Peterbourg (Saint-Pétersbourg)	53768	2529	47,0
Saratov	84494	2921	34,6
Simbirsk	49495	1820	36,8
Smolensk	56043	1795	32,0
Tauride	63447	1663	26,2
Tambov	66588	3271	49,1
Tver	65331	2074	31,7
Toula	30960	1690	54,6
Oufa	122018	2695	22,1
Kharkov	54495	3050	56,0
Kherson	71284	3300	46,3
Tchernigov	52402	2794	53,3
Estliandia (Esthonie)	20248	455	22,5
Yaroslav	35613	1185	33,3
TOTAL	4889063	111281	22,8
Dont en Asie	239377	2614	10,9
Reste en Europe	4649686	108667	23,4
Partie européenne de la province de l'Oural	60569	225	3,7
Mer d'Azov avec les Iles	37605	»	»

EMPIRE DE RUSSIE (suite)

GOUVERNEMENTS ET PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Pays de la Vistule (Pologne)			
Warszawa (Varsovie)	14562	2311	158,7
Kaliche	11374	1004	88,3
Keltsy	10093	924	91,5
Lomja	12087	660	54,6
Lioubline	16838	1390	82,6
Pétrokov	12249	1711	139,7
Plotsk	10878	626	57,5
Radome	12352	950	76,9
Souvalki	12551	639	50,9
Sédlets	14335	923	64,4
POLOGNE	127319	11138	87,5
Caucase			
Bakou	39306	874	22,2
Batoum	6953	159	22,9
Daghestan	29763	614	20,6
Elisabethpol	44136	965	21,9
Kars	18647	353	18,9
Kouban	94376	2327	24,7
Koutaïs	29525	1055	35,7
Stavropol	60597	1048	17,3
Terskaya	69467	1080	15,5
Tiflis	44607	1186	26,6
Tchernomorskaya (de la Mer Noire)	7347	74	10,1
Erivan	27830	919	33,0
CAUCASE	472554	10654	22,5
Dont en Asie	206287	5289	25,6
Reste en Europe	266267	5365	20,1
TOTAL GÉNÉRAL (avec les eaux intérieures)	5587110	133298	23,9
Dont en Asie	445664	7903	17,7
Russie d'Europe (sans la Finlande)	**5141446**	**125395**	**24**

13° SVERIGE (ROYAUME DE SUÈDE)

(*Bidrag : A. Befolknings-statistik*, 31 *déc.* 1900)

PRÉFECTURES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Stockholm (ville)	33	301	9242
Stockholm (län)	7812	173	22
Uppsala	5313	124	23
Södermanland	6810	167	24
Östergötland	11046	279	25
Jönköping	11522	203	18
Kronoberg	9910	159	16
Kalmar	11543	228	20
Gotland	3160	53	17
Blekinge	3015	146	48
Kristianstad	6445	219	34
Malmöhus	4829	409	84
Halland	4921	142	29
Göteborg och Bohus	5047	337	67
Älfsborg	12729	280	22
Skaraborg	8480	241	29
Vermland	19324	254	13
Örebro	9124	195	21
Vestmanland	6740	148	22
Kopparberg	29849	218	7
Gefleborg	19724	238	12
Vesternorrland	25532	232	9
Jemtland	50972	111	2
Vesterbotten	58993	144	2
Norrbotten	105882	135	1
Sjön (lac) Venern	5568	"	"
» Vettern	1898	"	"
» Mälaren	1163	"	"
» Hjelmaren	480	"	"
Roy. de Suède (avec les eaux intérieures)	**447864**	**5136**	**11**

Population évaluée en 1906 : 5337000

14° NORGE (ROYAUME DE NORVÈGE)

(*Folketællingen i kongeriget Norge*, 3 déc. 1900)

PRÉFECTURES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Smaalenene	4144	137	33
Akershus	5224	116	22
Kristiania (ville)	17	228	13471
Hedemarken	27452	126	5
Kristians	25342	116	5
Buskered	14817	113	8
Garlsberg og Larvik	2320	105	44
Bratsberg	15189	99	7
Nedenes	9348	80	9
Lister og Mandal	7264	82	11
Stavanger	9147	128	14
Söndre Bergenhus (B. mérid.)	15606	136	9
Bergen (ville)	14	72	5143
Nordre Bergenhus (B. sept.)	18481	89	5
Romsdal	14990	136	9
Söndre Trondhjem (Tr. mérid.)	18609	135	7
Nordre Trondhjem (Tr. sept.)	22522	83	4
Nordland	38340	152	4
Tromsö	26246	74	3
Finmarkem	46405	33	1
Roy. de Norvège (avec les eaux intérieures)	**321477**	**2240**	**7**

Population évaluée en 1906 : 2321000

15° DANMARK (ROYAUME DE DANEMARK)

(*Statistisk Aarbog*, 1907; rec. du 1er févr. 1906)

BAILLIAGES			
Danemark proprement dit	38985	2589	66
Fœröerne (îles Féroë)	1399	16	11
Island (Islande) (1er février 1901)	104785	78	0.7
Roy. de Danemark	**145169**	**2683**	**18**

Évaluation de la population du Danemark proprement dit en 1907 : 2630000

QUATRIÈME PARTIE

FRANCE

XIX. — RELIEF DU SOL

1° Alpes occidentales

A. Alpes liguriennes et maritimes

	m		m
ol de Cadibone	490	Cima di Colla Lunga	2790
lont Bertrand	2482	Colla Lunga	2549
ol de Tende	1873	Enchastraye	2956
oc de l'Argentière	3300	Col de Larche	1995

B. Alpes cottiennes

iguille de Chambeyron	3400	Col de l'Échelle	1790
ol de Lautaret	2873	Mont Thabor	3205
ol de Longet	2672	Tunnel du chemin de fer (point le plus élevé)	1294
ol d'Agnel	2699	Mont Cenis	3170
Mont Viso)	3841	Poste du mont Cenis (col)	2098
unnel de la Traversette	2950		
ol du Mont Genèvre	1849		

C. Alpes graies

randes Pareis	3617	Grande Sassière	3756
evanna	3619	Petit Saint-Bernard	2157

D. Mont Blanc

ol de la Seigne	2532	Aiguille du Géant	4010
ol du Bonhomme	2340	Col du Géant	3362
ommet du mont Blanc	4810	Grandes Jorasses	4206
ôme du Goûter	4331	Col de Balme	2202

E. Alpes du Piémont

hors de France, comme le Viso et une partie des Vosges et du Jura)

Grande Rossère)	3326	(Emilius)	3593
Grand Paradis) (sommet)	4175	(Col de Sestrières)	2030
Grivola)	4011	(Col de l'Assiette)	2472

F. Alpes de Provence

	m		m
Pelat	3053	Notre-Dame des Anges (mtes des Maures)	779
Mounier	2818	Mont Vinaigre (Esterel)	616
M. de Sainte-Victoire	1011	Gd Lombard (Parpaillon)	2995
Faron	550		
Léberon (sommet)	1125		

G. Alpes du Dauphiné

Ventoux	1912	Pelvoux	3954
Grand Veymont	2346	Barre des Ecrins	4105
Glandasse	2025	Meije	3987
Col de la Croix haute	1180	Col du Lautaret	2058
Tête de l'Aubion	2793	Col du Galibier	3242
Pic de la Rochebrune (Devoluy)	3244	Grandes Rousses	3478
Col de Rochebrune	3324	Chamechaude (Gr. Chartreuse)	2087
Col Bayard	1246	Trois Ellions	3514
Aiguille d'Olan	3383	Pic de Belledonne	2981

H. Alpes de Savoie

Mont Iseran (col)	2769	Pointe d'Arcalin	2223
Mt Pourri (mont Thuria)	3789	Voirons	1486
Grande Casse	3861	Roignais	3001
Col de la Vanoise	2527	Buet	3109
Grand Perron des Encombres	2628	Brévent	2526
Col de la Madeleine	1984	Dent du Midi	3285

2° Corse

Col de Teghime	541	Renoso	2357
Cinto	2710	Bocca di Vizzanova (col)	1162
Rotondo	2615	Incudine	2136
Mont d'Oro	2391		

3° Jura

Mont du Chat	1497	Mont Tendre	1680
Grand Colombier	1534	(Suchet)	1595
Gd Crêteau (gd Crêt d'Eau)	1624	(Chasseron)	1611
Crêt de la Neige	1723	(Chasseral)	1609
Col de la Faucille	1323	Grand Taureau (Larmont)	1326
Dôle	1676	(Mont Terrible)	998
Col de Saint-Cergues	1203	(Hasenmatte)	1448
Mont Risoux	1423		

4° Vosges et Hardt (hors de France)

	m		m
Ballon d'Alsace	1250	Col de Saales	580
Col de Bussang	734	Donon	1010
Rothenbach	1319	(Route de Saverne)	331
Hohneck	1366	(Gross Winterberg)	577
Schlucht (col)	1146	(Eschkopf)	612
Col du Bonhomme	946	(Col de Dreysen)	230
Ballon de Guebwiller	1426	(Donnersberg) (Mont Tonnerre)	690
Route de Sainte-Marie-aux-Mines à Saint-Dié	787	Kalmit	680

5° Faucilles, plateau de Langres, Côte d'Or et Morvan

Haut du Sec	516	Haut-du-Brûlé ou Haut-Folin (Morvan)	902
Tasselot	593	Prenelay	850
Signal de Malain	603	Beuvray	810
Mont Auxois	412		
Bois-Janson (Côte-d'Or)	636		

6° Bassin parisien

Forêt d'Othe	249	Place du Parvis Notre-Dame (Paris)	32
Montagne de Reims	280	Niveau de la Seine à l'étiage, pont de la Tournelle (Paris)	26,3
Pass. du Canal Crozat	85		
Butte Montmartre (Paris)	128		
Place du Panthéon, trottoir (Paris)	61		

7° Normandie, Maine et Bretagne

Monts d'Amain	309	Bel-Air (Menez)	340
Signal des Avaloirs	417	Chapelle de Saint-Michel-de-Brespart (mts d'Arrée)	391
Forêt d'Ecouves	413	Menez Hom	330
Mont Pinçon	365		
Mt Rochard (Coëvrons)	357		

8° Cévennes et Massif central

Étang de Longpendu (canal du Centre)	304	Crêt de la Perdrix (Pilat)	1434
Mont Saint-Rigaud	1012	Mézenc	1754
Mont de Tarare	1004	Gerbier-de-Jonc	1551
		Col de la Bastide	1147

Cévennes et Massif central (suite)

	m		m
Tanargue	1519	Puy de Dôme	1465
Signal de Finiels (Lozère)	1702	Mont Bessou (plateau des Mille-Vaches)	978
Aigoual	1567	Puy des Monédières	920
Pic de Nore	1210	Mont Odouze	954
Pas de Naurouse	191	Monts Gargans	735
Col de la Pierre-Plantée	1265	Pierre-sur-Haute	1640
Plomb du Cantal	1858	Col de Noirétable	754
Col du Lioran	1171	Puy de Mailhebiau (mts d'Aubrac)	1471
Percée du Lioran	1276	Levezou	1099
Puy de Sancy (mont Dore)	1886		

9° Pyrénées

Perthus	190	Pic Long	3194
Canigou	2763	Port de Gavarnie	2282
Passage de la Perche	1622	Gavarnie	1335
Puigmal	2909	Pic du Midi-de-Bigorre	2877
Puy Carlite	2920	Vignemale	3298
Col de Cuymorens	1931	Barèges	1241
Pic de Bugarach (Corbières)	1231	Bat Laytous	3146
Pic Nègre	2812	Pic Ariel	2823
Montcalm	3060	Pic de Ger	2612
Mont Vallier	2839	Pic du Midi d'Ossau	2885
Garonne au Pont du Roi	585	Somport	1692
Col de Bérêt	1880	Pic d'Anie	2504
(Pic d'Aneto, Maladetta)	3404	Pic d'Orhy	2017
Port de Vénasque	2417	Col d'Orgambide	980
Port de Puyresourde	1545	Col de Roncevaux	1100
Port d'Oo	3044	Col des Aldudes	947
(Posets)	3367	(Col de Velate)	868
(Mont Perdu)	3352	Mondarrain (Pic) (Montagnes du Pays Basque)	750
Tour du Marboré	3253	Col de Maya (Montagnes du Pays Basque)	602
Brèche de Roland	2804	Larhun (La Rhune) (Montagnes du Pays Basque)	900

XX. — LONGUEUR DES COURS D'EAU

(en kilomètres)

	km		km
Rhône	812	Creuse	255
Ain	200	Mayenne (avec la Maine)	195
Saône	480	Sarthe	285
Doubs	430	Vilaine	225
Ardèche	120	Blavet	140
Isère	290	Rance	110
Drôme	110	Vire	120
Durance	380	Orne	152
Argens	115	Seine	776
Var	120	Aube	248
Hérault	160	Marne	525
Aude	220	Oise	302
Têt	120	Aisne	300
Garonne	650	Yonne	293
Ariège	170	Loing	166
Tarn	375	Eure	225
Aveyron	250	Rille	140
Lot	480	Somme	245
Dordogne	490		
Adour	335	Escaut	430
Charente	360	Lys	214
Sèvre Niortaise	150	Scarpe	100
Loire	1020	Meuse	950
Allier	410	Sambre	190
Cher	350	Moselle	550
Indre	265	Meurthe	170
Vienne	360		

XXI. — LACS

(Superficie en kilomètres carrés)

	km²		km²
Lac d'Annecy	28	Lac de Saint-Point	4
Lac du Bourget	45	Lac de Gérardmer	1,2
Lac de Grandlieu	70		

XXII. FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSIT

(Recensement

POPULATION, POSITIONS GÉOGRAPHIQU

DE DÉPARTEME

(*Positions géogr. et superficies d'après les publications du Minist*

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité (2)	Population totale 1801 (3)	Population totale 1906 (4)
Bourg (*N-D*), *lanterne*.	168165	119508	71	7,0	20045
Belley, *clocher*	131166	75154	57	3,7	5707
Gex, *clocher*.....	41258	20290	49	2,5	2727
Nantua, *église*.....	92761	48847	53	2,8	2891
Trévoux, *gr. tour*....	149210	82057	55	2,5	2624
Ain.....	**582560**	**345856**	**59**		
Laon, *l'horloge*.....	248096	157476	64	6,7	15288
Château-Thierry, *tour de St-Crépin*.....	120115	56176	47	4,2	7347
Saint-Quentin, *clocher de la Collégiale*....	106833	144463	135	10,4	52768
Soissons, *cathédrale*..	125097	74329	59	8,2	14334
Vervins, *clocher*.....	142694	102051	72	2,8	3187
Aisne.....	**742835**	**534495**	**72**		
Moulins, *beffroi*.....	260106	119699	46	13,2	21888
Gannat, *clocher*.....	101874	59599	59	5,0	5128
Lapalisse, *t. culm. duch.*	163028	99049	1	1,8	2971
Montluçon, *l'horloge*.	213175	139614	66	4,4	34251
Allier.....	**738183**	**417961**	**57**		

(1) *Voir* plus loin l'Algérie et les colonies. — (2) Densité ou nombre d'h
population indiquée ici est la population totale de la ville ou commune
géographiques des lieux — (6) Les nombres suivis d'un astérisque ont été o

S DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS (1)

rs 1906)

ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES DES CHEFS-LIEUX

D'ARRONDISSEMENT

la Guerre; population d'après le Ministère de l'Intérieur.)

CHEFS-LIEUX						
atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol (5)	Éléments magnétiques pour le 1er janvier 1909 (6) Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
° ′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
.12.21	2.53.28 E	11.33,9	227	12.33	62.15	0,2114
.45.28	3.21. 9 E	13.24,6	278	12.16	61.48	0,2137
.20. 9	3.43.23 E	14.53,5	647	12. 9*	62.10*	0,2116*
. 9. 7	3.16.22 E	13. 5,5	480	12.24	62. 7	0,2119
.56.37	2.26.19 E	9.45,3	258	12.39*	62. 3*	0,2121*
.33.48	1.17.19 E	5. 9,3	180	13.46	63. 7	0,1951
. 2 46	1. 3.40 E	4.14,7	77	13.35	64.45	0,1980
.50.55	0.57.13 E	3.48,9	105	13.51	65.21	0,1940
.22.53	0.59.18 E	3.57,2	49	13.44	64.59	0,1964
.50. 8	1.34.16 E	6.17,1	175	13.33	65.15	0,1945
.33.59	0.59.46 E	3.59,1	227	13.24	62.41	0,2085
. 6. 1	0.51.43 E	3.26,9	345	13.17	62.26	0,2100
.14.58	1.18. 6 E	5.12,4	280	13. 8	62.30	0,2101
.20.27	0.16. 1 E	1. 4,1	228	13.40	62.36	0,2091

s par kilomètre carré. — (3) Exprimée en milliers d'habitants. — (4) La
Les altitudes se rapportent au pied des édifices qui ont donné les positions
par interpolation, tous les autres sont le résultat de mesures directes.

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSI

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
DIGNE, *t. de la cathéd.*	237925	38016	16	3,3	745
Barcelonnette, *tour de l'horl., pavé de la pl.*	115118	13648	12	2,2	240
Castellane, *N.-D. du Roe, campanile.*	134664	15768	12	2,0	153
Forcalquier, *gr. tour.*	106660	28762	27	2,5	303
Sisteron, *t. de l'horl. de la citadelle*	104473	16932	16	7,9	370
Alpes (Basses-)	**698840**	**113126**	**16**		
GAP, *clocher*	253006	56476	22	8,0	1082
Briançon, *tour O. de l'église*	167227	26469	16	3,0	752
Embrun, *clocher*	144078	24553	20	3,1	375
Alpes (Hautes-)	**564311**	**107498**	**20**		
NICE, *cl. St-François*	105182	205775	196	18,4	13423
Grasse, *clocher*	123574	108052	87	11,8	2030
Puget-Théniers, *cloch.*	144870	20180	14	0,9	138
Alpes-Marit	**373626**	**334007**	**89**		
PRIVAS, *cl. des Récollets*	174673	114853	66	2,9	700
Largentière, *clocher*	193375	88883	46	1,7	228
Tournon, *cl. du collège*	187559	143401	77	3,4	500
Ardèche	**555607**	**347140**	**62**		
MÉZIÈRES, *clocher*	99170	104617	106	3,3	939
Rethel, *cl. de la cath.*	122086	47700	39	4,9	570
Rocroi, *clocher*	84337	52227	62	2,9	211
Sedan, *tour N. cathéd.*	79206	67727	86	10,5	1959
Vouziers, *flèche.*	140460	43234	32	1,5	343
Ardennes	**525259**	**317505**	**60**		

GRAPHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt.			
. 5.52"	3°.53'.59" E	15.35,9	652	11°.51'	60°.12'	0,2213
.23.15	4.19. 1 E	17.16,1	1133	11.39	60.22	0,2203
.50.48	4.10.50 E	16.43,3	903	11.37*	59.55*	0,2229*
.57.34	3.26.41 E	13.46,7	550	12. 3	60.12	0,2218
.11.57	3.36.25 E	14.25,7	578	11.59	60.18	0,2210
.33.30	3.44.31 E	14.58,1	782	11.57	60.43	0,2193
.54. 0	4.18.20 E	17.13,3	1321	11.49	60.53	0,2179
.33.45	4. 9.30 E	16.38,0	919	11.48	60.39	0,2194
.41.58	4.56.32 E	19.46,1	54	11.20	59.42	0,2238
.39.28	4.35.19 E	18.21,3	325	11.30	59.45	0,2237
.57.21	4.33.34 E	18.14,3	399	11.29	59.55	0,2226
.44.11	2.15.31 E	9. 2,1	322	12.35	61. 0	0,2175
.32.31	1.57.14 E	7.48,9	224	12.40*	60.51*	0,2181*
. 4. 2	2.29.56 E	9.59,7	116	12.36*	61.16*	0,2167*
.45.43	2.22.46 E	9.31,1	171	13. 7	65. 3	0,1955
.30.44	2. 1.48 E	8. 7,2	90	13.22	64.56	0,1963
.55.32	2.11. 5 E	8.44,3	390	13.15*	64.58*	0,1951*
.42. 6	2.36.40 E	10.26,7	158	13.22	65. 7	0,1957
.23.53	2.22. 6 E	9.28,4	110	13.18	64.48	0,1971

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSIT

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
Foix, *t. de la prison*..	211034	68890	33	3,6	675
Pamiers, *t. de la cathédrale*	129259	65742	51	5,3	1044
Saint-Girons, *clocher*.	150040	71052	47	2,5	599
Ariège.....	**490333**	**205684**	**42**		
Troyes, *tour St-Pierre*.	157201	109805	70	23,9	5344
Arcis-sur-Aube, *cloch*.	128858	27198	21	2,5	283
Bar-sur-Aube, *église du Nord*.....	101728	33486	33	4,0	459
Bar-s.-Seine, *horloge*.	123843	36712	29	2,3	318
Nogent-sur-Seine, *clocher*.....	90999	36469	40	3,2	382
Aube.....	**602629**	**243670**	**40**		
Carcassonne, *tour St-Vincent*.....	204059	102358	50	15,2	3097
Castelnaudary, *cloch. en pierre*.....	90672	41304	45	7,6	936
Limoux, *flèche*	182394	60698	33	5,1	722
Narbonne, *t. N. cath*.	157102	103967	66	9,1	2703
Aude.....	**634227**	**308327**	**49**		
Rodez, *clocher*.....	227578	107007	47	6,2	1550
Espalion, *clocher*.....	154081	54142	35	2,6	372
Millau, *t. de la mairie*.	193425	61627	32	6,1	1848
Saint-Affrique, *cloch*.	172149	51740	30	4,6	657
Villefranche, *clocher*..	129880	102783	79	9,3	835
Aveyron.....	**877113**	**377299**	**43**		
Belfort, *cit. angle* O.	60849	95421	157	4,4	3464
Belfort.....	**60849**	**95421**	**157**		

APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX

atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt.			
57.57	0.43.59 O	2.55,9	455	13.29	59.50	0,2235
6.53	0.43.44 O	2.54,9	286	13.31	60. 2	0,2228
59. 6	1.11.37 O	4.46,5	389	13.39	59.54	0,2228
18. 3	1.44.41 E	6.58.7	110	13.22	64. 1	0,2015
32.14	1.48.21 E	7.13,4	95	13.22	64.11	0,2007
14. 2	2.22.21 E	9.29,4	166	13. 2	63.52	0,2024
6.50	2. 2.11 E	8. 8,7	159	13.12	63.54	0,2026
29.35	1. 9.44 E	4.38,9	72	13.34	64.17	0,2004
12.54	0. 0.46 E	0. 3,1	104	13.20	59.59	0,2226
19. 4	0.22.51 O	1.31,4	185	13.27	60. 5	0,2221
3.15	0. 7. 9 O	0.28,6	164	13.17	59.50	0,2236
11. 8	0.40. 0 E	2.40,0	13	13. 3	59.50	0,2232
21. 5	0.14.15 E	0.57,0	633	13.23	61. 0	0,2181
31.18	0.25.31 E	1.42,1	342	13.14*	61. 7*	0,2171*
5.54	0.44.30 E	2.58,0	368	13. 8	60.41	0,2194
57.30	0.32.55 E	2.11,7	325	13.11	60.34	0,2200
21.10	0.17.58 O	1.11,9	267	13.38	61. 2	0,2176
38.13	4.31.44 E	18. 6,9	419	12. 3	63.14	0,2056

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSITIO

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	POPULATION totale 1906
MARSEILLE, *nouv. obs.*.	66845	562717	842	111,1	517498
Aix, *cl. de la cathéd.*	230595	112853	49	23,7	29829
Arles, *t. des Arènes* ..	227355	90348	40	17,2	28116
B.-du-Rhône. ..	**524795**	**765918**	**146**		
CAEN, *Ab. aux Dames*.	115252	113931	99	30,9	4444[illegible]
Bayeux, *cl. de la cath.*	100763	62591	62	10,0	7736
Falaise, *cl. St-Gervais*.	87706	43577	50	14,0	7014
Lisieux, *église*.....	90032	59012	66	10,2	16230
Pont-l'Evêque, *cloch.*	78589	60642	77	2,5	298[illegible]
Vire, *tour de l'horl*..	96919	63678	66	7,5	635[illegible]
Calvados	**569261**	**403431**	**71**		
AURILLAC, *clocher*.....	195614	88533	45	10,3	1777[illegible]
Mauriac, *donjon N.-D*..	128613	57724	45	2,6	359[illegible]
Murat, *clocher*.....	85897	33447	39	2,5	307[illegible]
Saint-Flour, *clocher*..	167809	48986	29	5,0	506[illegible]
Cantal	**577933**	**228690**	**40**		
ANGOULÊME, *cl. St-P*...	196216	134507	69	14,8	375[illegible]
Barbezieux, *clocher*..	99635	43580	44	2,0	420[illegible]
Cognac, *clocher*.....	72051	65288	91	2,8	1946[illegible]
Confolens, *t. St-Michel*	141754	66284	47	2,0	310[illegible]
Ruffec, *cl. de la mairie*.	87519	42074	48	2,1	337[illegible]
Charente.....	**597175**	**351733**	**59**		
LA ROCHELLE, *feu infér.*	95469	85664	90	18,0	3385[illegible]
Jonzac, *clocher*.	154245	69459	45	2,5	328[illegible]
Marennes, *clocher*....	93550	58607	63	4,6	640[illegible]
Rochefort, *hôpital*...	80674	73289	91	15,0	3669[illegible]
Saintes, *cl. S.-Eutrope*	157975	100800	64	10,2	1902[illegible]
S.Jean-d'Angély, *t. N.*	141238	65974	47	5,4	708[illegible]
Charente-Infér^re	**723151**	**453793**	**63**		

RAPHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt.			
°.18.′17″	3°. 3.′24″ E	12.13,6	75	12°. 2′	59°.30′	0,2245
3.31.35	3. 6.37 E	12.26,5	205	12. 1	59.48	0,2238
3.40.40	2.17.36 E	9.10,4	17	12.29	60. 3	0,2222
9.11.14	2.41.24 O	10.45,6	26	15.28	65. 9	0,1954
9.16.35	3. 2.27 O	12. 9,8	47	15.42*	65.18	0,1945
3.53.55	2.32. 9 O	10. 8,6	134	15.17	64.59	0,1964
9. 8.50	2. 6.36 O	8.26,4	49	15. 1	65. 6	0,1958
9.17.14	2. 9. 9 O	8.36,6	13	15. 8*	65.13*	0,1951*
3.50.21	3.13.39 O	12.54,6	177	15.42	65. 2	0,1960
4.55.41	0. 6.22 E	0.25,5	622	13.28	61.28	0,2152
5.13. 7	0. 0.19 O	0. 1,3	698	13. 6	62. 6	0,2111
5. 6.44	0.31.54 E	2. 7,6	937	12.51	60. 5	0,2224
5. 2. 5	0.45.25 E	3. 1,7	883	13. 9	61.31	0,2149
5.39. 0	2.11. 8 O	8.44,5	96	14.32	62.26	0,2104
5.28.24	2.29.28 O	9.57,9	121	14.38	62.18	0,2110
5.41.46	2.39.57 O	10.39,8	31	14.42	62.30	0,2099
3. 0.41	1.39.43 O	6.38,9	183	14.20*	62.37*	0,2090*
3. 1.44	2. 8.17 O	8.33,1	110	14.30	62.43	0,2091
5. 9.22	3.29.23 O	13.57,5	"	15.14	63. 0	0,2072
5.26.45	2.46 26 O	11. 5,7	58	14.43	62.17	0,2111
5.49.20	3.26.40 O	13.46,7	10	15. 7	62.42	0,2086
5.56.37	3.18. 4 O	13.12,3	15	15. 5	62.47	0,2083
5.44.40	2.58.44 O	11.54,9	27	14.54	62.42	0,2095
5.56.39	2.51.39 O	11.26,6	24	14.55	62.43	0,2088

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSI

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1926	Densité	1801	1926
Bourges, *Saint-Étienne, horloge*	250125	152546	61	15,3	44133
Saint-Amand, *clocher*	269674	111759	41	5,0	8602
Sancerre, *clocher*	210554	79179	38	2,2	297
Cher	**730353**	**343484**	**47**		
Tulle, *clocher*	257299	136267	53	9,4	17245
Brive, *t. de l'horloge*	153213	116713	76	5,6	20636
Ussel, *clocher*	178253	64450	36	3,0	4748
Corrèze	**588765**	**317430**	**54**		
Ajaccio, *cl. de la cath.*	219227	78702	36	6,0	22264
Bastia, *cl. Sta Maria*	135114	83041	62	9,0	27338
Calvi, *cl. de la cathéd.*	86299	24009	28	1,1	2077
Corte, *clocher*	248586	60179	24	2,0	5188
Sartène, *clocher*	182956	45229	25	2,0	4378
Corse	**872182**	**291160**	**33**		
Dijon, *cl. de St Benigne*	301427	162650	54	21,0	74113
Beaune, *cl. de N.-D.*	213422	105355	49	8,3	13540
Châtillon-sur-Seine, *flèche de St-Jean*	195066	35932	18	3,7	4812
Semur, *clocher*	168762	54022	32	4,3	351
Côte-d'Or	**878677**	**357959**	**41**		
Saint-Brieuc, *Saint-Michel, télégraphe*	161196	173807	108	8,1	23041
Dinan, *cl. St-Sauveur*	147078	119537	81	4,1	11078
Guingamp, *clocher*	174442	128338	74	5,2	921
Lannion, *cl. de la cath.*	102419	102469	100	3,1	5856
Loudéac, *clocher*	136629	87355	64	6,1	574
Côtes-du-Nord	**721764**	**611506**	**85**		

APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt.			
4'.59"	0. 3.43" E	0.14,9	156	13°.39'	63°.15'	0,2060
43.17	0.10.28 E	0.41,9	165	13.46	62.59	0,2077
19.52	0.30. 7 E	2. 0,5	306	14. 9	63.31	0,2055
16. 7	0.33.58 O	2.15,9	214	13.49	61.49	0,2132
9.33	0.48.15 O	3.13,0	116	13.53	61.50	0,2135
32.50	0. 1.41 O	0. 6,7	640	13.39	62. 2	0,2115
54.59	6.24. 5 E	25.36,3	38	10.25	57.50	0,2331
41.30	7. 6.59 E	28.27,9	71	11.55	58.22	0,2285
34.36	6.25.28 E	25.41,9	81	10.42	58.20	0,2309
18.14	6.48.50 E	27.15,3	486	10.44	57.58	0,2325
37.11	6.38.10 E	26.32,7	330	10.32	57.35	0,2343
19.19	2.41.55 E	10.47,7	246	12.44	63. 6	0,2061
1.28	2.30. 3 E	10. 0,2	220	12.47	62.59	0,2076
51.47	2.13.58 E	8.55,9	232	13. 9	63.34	0,2037
29.27	1.59.48 E	7.59,2	340	13. 3	63.26	0,2051
31. 1	5. 5.40 O	20.22,7	89	16.20	64.52	0,1979
27.15	4.22.44 O	17.30,9	73	16. 2	64.54	0,1971
33.43	5.29.18 O	21.57,2	44	16.33	65. 7	0,1960
44. 7	5.48. 1 O	23.12,1	23	16.31	65.11	0,1959
10.36	5. 5.30 O	20.22,0	162	16. 3	64.46	0,1987

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSIT

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS					
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
Guéret, *cl. St-Pardoux*	167964	96564	58	3,1	805
Aubusson, *clocher*....	205115	95368	47	3,5	701
Bourganeuf, *clocher*..	92179	42492	46	2,0	386
Boussac, *clocher*.....	95355	39670	42	0,6	140
Creuse.....	**560613**	**274094**	**49**		
Périgueux, *clocher*...	192356	112346	58	6,3	3136
Bergerac, *clocher*....	219691	101142	46	8,5	1562
Nontron, *clocher*.....	166726	81524	49	2,8	342
Ribérac (*pavillon près*)	147525	62859	43	3,0	362
Sarlat, *clocher*.....	196122	89181	46	6,0	619
Dordogne.....	**922420**	**447052**	**49**		
Besançon, *observat*...	140233	106549	76	30,0	5616
Baume-les-Dames, *sig.*	150751	51626	34	2,3	325
Montbéliard, *tour S. du château*.....	105787	89553	85	3,7	1045
Pontarlier, *clocher*...	129232	50710	39	2,9	877
Doubs.....	**526003**	**298438**	**57**		
Valence, *t. St-Jean*...	189077	161542	85	7,5	2811
Die, *clocher*.....	235589	50664	22	4,0	363
Montélimar, *t. carrée*.	114663	59202	52	6,3	1358
Nyons, *clocher*.....	116807	25862	22	2,7	351
Drôme.....	**656136**	**297270**	**45**		
Evreux, *fl. de la cath.*	213031	110121	52	8,4	1897
Les Andelys, *flèche*..	104587	56119	54	3,9	551
Bernay, *clocher*.....	110137	53867	49	6,1	811
Louviers, *église*.....	78723	52390	67	6,5	1030
Pont-Audemer, *église*.	97270	57643	59	5,1	611
Eure.....	**603748**	**330140**	**55**		

APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
atitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
			mèt.			
10.17"	0.28.9" O	1.52,6	445	13.56'	62.38'	0,2090
57.22	0.10.3 O	0.40,2	457	13.44	62.28	0,2099
57.14	0.34.50 O	2.19,3	449	13.54*	62.29*	0,2098*
20.57	0.7.26 O	0.29,7	380	13.51	62.42	0,2087
11.4	1.36.54 O	6.27,6	99	14.10	61.58	0,2126
51.8	1.51.16 O	7.25,1	32	14.14	61.42	0,2142
31.45	1.40.19 O	6.41,3	208	14.21	61.16	0,2108
15.13	2.0.59 O	8.3,9	103	14.24	62.3	0,2126
53.22	1.7.14 O	4.28,9	137	13.55*	61.36*	0,2158*
14.59	3.39.2 E	14.36,1	312	12.16	62.59	0,2074
22.9	4.1.20 E	16.5,3	532	12.13	63.6	0,2070
30.36	4.27.56 E	17.51,7	322	12.1	63.8	0,2067
54.9	4.1.14 E	16.4,9	838	12.7*	62.37	0,2093
56.5	2.33.18 E	10.13,2	128	12.34	61.9	0,2168
45.9	3.2.4 E	12.8,3	443	12.19	60.55	0,2178
33.32	2.24.51 E	9.39,4	97	12.33	60.47	0,2185
21.40	2.48.19 E	11.13,3	277	12.22*	60.35*	0,2194*
1.30	1.11.9 O	4.44,6	67	14.32	64.58	0,1965
14.34	0.56.13 O	3.44,9	16	14.50*	65.12*	0,1947*
5.32	1.44.17 O	6.57,1	105	14.51	65.1	0,1960
12.48	1.10.2 O	4.40,1	16	14.42	65.6	0,1959
21.22	1.49.18 O	7.17,2	7	14.52	65.17	0,1949

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSIT

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	POPULATION totale 1906
CHARTRES, *fl. de la cath.*	211585	110190	52	14,4	23219
Châteaudun, *flèche*..	145280	61424	42	6,1	7147
Dreux, *cloch. H. de V.*	152776	62302	41	5,4	9928
Nogent-le-Rotrou, *cl. de St-Hilaire*.....	84339	39907	47	6,8	8406
Eure-et-Loir ...	**593980**	**273823**	**46**		
QUIMPER, *cath., fl. N.*	146810	201741	137	6,6	19516
Brest, *observatoire*...	149902	256615	171	27,0	85294
Châteaulin, *moulin*...	188056	128192	68	3,0	4237
Morlaix, *cl. St-Martin.*	141258	142983	101	9,0	15984
Quimperlé, *St-Michel.*	76921	65572	85	4,2	9176
Finistère	**702947**	**795103**	**113**		
NIMES, *tour Magne* ...	164306	169357	103	38,8	80184
Alais, *clocher*.....	133228	132076	99	8,9	27433
Uzès, *t. de l'horloge*..	149642	67591	45	6,2	5185
Le Vigan, *tour carrée.*	140889	52142	37	3,8	4595
Gard.....	**588065**	**421166**	**72**		
TOULOUSE, *cl. St-Sernin.*	161866	217015	134	50,2	149438
Muret, *clocher*.....	164207	72491	44	3,1	3715
Saint-Gaudens, *cloch.*	216170	107799	50	4,2	7120
Villefranche, *clocher.*	94456	41760	47	2,0	234
Garonne (H^te-) ..	**636699**	**442065**	**69**		
AUCH, *cathéd., t. du N.*	131837	49119	38	7,7	1352
Condom, *clocher*.....	146514	56086	38	6,9	643
Lectoure, *clocher*....	98931	35420	36	5,4	431
Lombez, *clocher*.....	80767	30366	38	1,4	148
Mirande, *clocher*.....	171009	59797	35	1,6	364
Gers.....	**629058**	**231088**	**37**		

APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt.			
.26.53"	0°.50.59" O	3.23,9	158	14°.17'	64°.26'	0,1996
. 4.11	1. 0.20 O	4. 1,3	143	14.25	64.12	0,2008
.44.10	0.58.10 O	3.52,7	134	14.22	64.39	0,1979
.19.29	1.31.27 O	6. 5,8	105	14.43	64.25	0,1991
.59.47	6.26.26 O	25.45,7	6	16.53	64.54	0,1975
.23.32	6.49.50 O	27.19,3	41	17. 2	65. 7	0,1956
.11.23	6.26.35 O	25.46,3	142	17. 1	65. 3	0,1959
.34.38	6.10.16 O	24.41,1	56	16.34	65.13	0,1964
.52.18	5.53. 9 O	23.32,6	30	16.31	64.44	0,1978
.50.36	2. 0.46 E	8. 3,1	114	12.35	60.13	0,2215
. 7.26	1.44.22 E	6.57,5	168	12.42	60.32	0,2206
. 0.46	2. 4.59 E	8.19,9	138	12.34	60.26	0,2209
.59.28	1.16. 6 E	5. 4,4	230	12.55	60.30	0,2201
.36.23	0.53.44 O	3.34,9	139	13.40	60.25	0,2200
.27.41	1. 0.41 O	4. 2,7	165	13.44	60.14	0,2213
. 6.29	1.36.49 O	6.27,3	404	13.50	60. 8	0,2219
.23.56	0.37.13 O	2.28,9	174	13.34	60.14	0,2217
.38.50	1.45. 8 O	7. 0,5	166	14. 0	60.35	0,2195
.57.31	1.57.55 O	7.51,7	84	14.12	60.54	0,2180
.56. 5	1.42.51 O	6.51,4	180	14. 8	60.53	0,2178
28.30	1.25.41 O	5.42,7	166	13.52*	60.22*	0,2209*
.30.58	1.56. 3 O	7.44,2	166	14. 9	60.34	0,2202

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSI

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
BORDEAUX, *fl. St-André.*	4565-73	502085	110	91,0	25194
Bazas, *clocher*.....	149841	51009	34	4,2	468
Blaye, *cit., cl. des Min.*	83210	57803	70	3,6	489
Lesparre, *tour*.....	172895	45385	26	0,8	384
Libourne, *horloge*....	129400	118689	92	8,1	1932
La Réole, *cloch. du N.*	80641	48954	61	3,8	431
Gironde.....	**1072560**	**823925**	**77**		
MONTPELLIER, *N.-D.*....	201510	206833	103	33,9	7711
Béziers, *t. de la cath.*.	178176	186863	105	14,2	5226
Lodève, *t. de la cath.*.	120787	49445	41	7,8	739
Saint-Pons, *cl. cath.*.	121954	39638	33	4,5	295
Hérault.....	**622427**	**482779**	**78**		
RENNES, *t. Ste-Melaine*	139488	166373	119	25,9	7564
Fougères, *c. St-Léonard*	101499	91919	91	7,3	2353
Montfort, *clocher*	95324	60828	64	1,1	243
Redon, *flèche*.....	134491	89834	67	3,8	668
Saint-Malo, *cl., télég.*	111374	129339	116	9,1	1064
Vitré, *clocher N.-D.*.	117058	73512	63	8,8	1009
Ille-et-Vilaine..	**699234**	**611805**	**88**		
CHATEAUROUX, *clocher*.	254617	117858	46	8,1	2543
Le Blanc, *clocher*.....	183008	59141	32	3,8	65[illegible]
La Châtre, *clocher*...	133534	64295	48	3,5	47[illegible]
Issoudun, *grande tour*.	119485	48922	41	10,2	139
Indre.....	**690644**	**290216**	**42**		
TOURS, *t. N. St-Gatien.*	264611	196381	74	22,0	676[illegible]
Chinon, *horl. du chât.*	170191	79306	47	6,1	58
Loches, *grande tour*..	181045	62229	34	4,3	51
Indre-et-Loire..	**615847**	**337916**	**55**		

APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
50.19	2.54.40 O	11.38,7	7	14.46	61.48	0,2136
25.57	2.32.52 O	10.11,5	79	14.30	61.25	0,2156
7.43	3. 0.15 O	12. 1,0	17	14.47	62. 8	0,2122
18.30	3.16.52 O	13. 7,5	5	14.57	62.14	0,2116
55. 2	2.35. 5 O	10.20,3	38	14.35	61.50	0,2135
35. 6	2.22.35 O	9.30,3	44	14.26	61.32	0,2151
36.44	1.32.34 E	6.10,3	44	12.42	60. 4	0,2220
20.31	0.52.23 E	3.29.5	70	12.59	59.53	0,2226
43.57	0.58.48 E	3.55,2	175	13. 0	60.20	0,2206
29.22	0.25.18 E	1.41,2	316	13. 5	60. 5	0,2223
6.55	4. 0.40 O	16. 2,7	54	15.44	64.34	0,1989
21. 9	3.32.31 O	14.10,1	137	15.36	64.45	0,1976
8.25	4.17.38 O	17.10,5	44	15.52	64.38	0,1982
39. 5	4.25.19 O	17.41,3	18	15.57	64.20	0,2003
39. 0	4.21.47 O	17.27,1	14	16. 5	64.59	0,1967
7.32	3.32.29 O	14. 9,9	110	15.37	64.38	0,1983
48.50	0.38.32 O	2.34,1	158	14. 4	63.11	0,2064
37.47	1.16.42 O	5. 6,8	110	14.20	63. 8	0,2063
34.53	0.20.56 O	1.23,7	227	13.20	62.40	0,2092
56.54	0.20.50 O	1.23,3	150	14. 1	63.16	0,2056
23.47	1.38.36 O	6.34,4	55	14.33	63.40	0,2038
10. 7	2. 5.59 O	8.23,9	82	14.41	63.36	0,2041
7.32	1.20.25 O	5.21,7	90	14.26	63.33	0,2044

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POS

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	POPULATION totale 190
GRENOBLE, *cl. St-Joseph.*	409467	235086	57	23,5	730
St-Marcellin, *clocher.*	107287	73513	69	3,0	33
La Tour-du-Pin, *église.*	134644	120716	90	1,6	39
Vienne, *église*	172260	133000	77	10,4	248
Isère	**823658**	**562315**	**68**		
LONS-LE-SAUNIER, *cloch.*	156739	86059	55	6,1	131
Dôle, *cathédrale*	119789	66185	55	8,2	148
Poligny, *clocher Saint-Hippolyte*	126908	54846	43	5,3	40
Saint-Claude, *clocher.*	102089	50635	50	3,6	109
Jura	**505525**	**257725**	**51**		
MONT-DE-MARSAN, *égl.*	534934	106365	20	2,4	119
Dax, *tour de Borda* ..	229653	108999	48	4,4	11
Saint-Sever, *t. pr^le égl.*	171817	78033	45	5,8	4
Landes	**936404**	**293397**	**31**		
BLOIS, *St-Louis, tour* ..	257224	135460	53	13,3	23
Romorantin, *clocher.*	212496	64286	30	5,7	8
Vendôme, *fl. de l'abb.*	172556	76273	44	7,5	9
Loir-et-Cher	**642186**	**276019**	**43**		
ST-ÉTIENNE, *cl. del'hôp.*	104291	341970	328	16,3	146
Montbrison, *clocher* ..	195858	139482	71	4,7	7
Roanne, *prison*	179782	162491	90	7,0	35
Loire	**479931**	**643943**	**134**		
LE PUY, *gr. cl. cathéd.*	224125	147103	66	15,9	21
Brioude, *clocher*	158814	73369	46	5,4	4
Yssingeaux, *tour N...*	117200	94298	80	5,3	7
Loire (Haute-).	**500139**	**314770**	**63**		

APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude au sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
° ′	° ′ ″	m ″	mèt.	° ′	° ′	
11.12	3.23.36 E	13.34,4	213	12.12	61.16	0,2162
9.18	2.59. 9 E	11.56,6	287	12.26	61.20	0,2160
33.50	3. 6.44 E	12.26,9	319	12.23	61.40	0,2142
31.28	2.32.11 E	10. 8,7	150	12.40	61.44	0,2138
40.28	3.13.13 E	12.52,9	258	12.25	62.33	0,2097
5.33	3. 9.29 E	12.37,9	225	12.33	62.57	0,2073
50.16	3.22.27 E	13.29,8	324	12.23*	62.41*	0,2091*
23.13	3.31.48 E	14. 7,2	437	12.15	62.17	0,2110
53.38	2.50.18 O	11.21,2	43	14.30	61. 1	0,2180
42.44	3.24. 5 O	13.36,3	40	14.43	61. 1	0,2176
45.38	2.54.42 O	11.38,8	100	14.29*	60.54	0,2184
35.20	1. 0. 3 O	4. 0,2	102	14.20	63.49	0,2026
21.26	0.35.32 O	2.22,1	88	14. 8	63.39	0,2038
47.30	1.16. 7 O	5. 4,5	85	14.30	64. 2	0,2020
26. 9	2. 3.20 E	8.13,3	540	12.49	61 39	0,2141
36.22	1.43.45 E	6.55,0	394	12.58	61.44	0,2132
2.26	1.44. 8 E	6.56,5	286	12.58*	62.10	0,2116
2.46	1.32.55 E	6.11,7	686	13. 1	61.22	0,2163
17.39	1. 2.52 E	4.11,5	447	13.11*	61.40*	0,2129*
8.37	1.47.13 E	7. 8,9	860	12.54	61.27*	0,2169

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSIT

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
NANTES, *t.S.cathédrale*	175742	301543	172	73,9	133247
Ancenis, *clocher*.....	79196	48089	61	2,9	4998
Châteaubriant, *clocher Saint-Nicolas*.....	139893	79570	57	3,0	7160
Paimbœuf, *clocher*...	82818	50666	61	4,2	2380
Saint-Nazaire, *feu*...	220348	186880	85	"	35762
Loire-Infér^re....	**697997**	**666748**	**95**		
ORLÉANS, *fl. Ste-Croix*.	243858	171784	71	36,2	68614
Gien, *clocher*.....	148794	57194	38	5,1	7917
Montargis, *horloge*...	168078	79879	48	6,4	13104
Pithiviers, *flèche*.....	120458	56142	47	3,1	6293
Loiret.....	**681188**	**364999**	**54**		
CAHORS, *cloch. cathéd.*	219556	84732	39	11,7	13203
Figeac, *clocher église du Puy*.....	156042	71077	46	6,5	5870
Gourdon, *tour S. de St-Pierre*.....	147015	60802	41	3,7	4260
Lot.....	**522613**	**216611**	**41**		
AGEN, *clocher cathéd.*	101679	70108	69	10,8	2314
Marmande, *clocher*...	141016	79114	56	5,6	974
Nérac, *cl. du temple*..	140975	51110	36	5,6	631
Villeneuve-s.-Lot, *porte Montflanquin*.	154806	74278	48	5,1	1354
Lot-et-Garonne.	**538476**	**274610**	**51**		
MENDE, *cath. flèche N.*	178365	49600	28	5,0	700
Florac, *clocher*.....	169469	29952	18	1,9	184
Marvejols, *église*.....	170148	48764	29	3,6	367
Lozère.....	**517982**	**128016**	**25**		

...APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
...atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude au-dessus de la mer	Éléments magnétiques: Déclin. occid.	Éléments magnétiques: Inclinaison	Éléments magnétiques: Compos. horizont.
		m s	mèt.			
...13. 8	3°.53'.18" O	15.33,2	19	15°.37'	63°.55'	0,2013
...22. 1	3.30.47 O	14. 3,1	19	15.21	64. 4	0,2015
...43.10	3.42.53 O	14.51,5	62	15.33	64.17	0,2004
...17.17	4.22.23 O	17.29,5	8	15.53	63.52	0,2023
...16.18	4.32. 5 O	18. 8,3	"	15.52	64. 7	0,2013
...54. 9	0.25.35 O	1.42,3	116	14. 4	64. 0	0,2017
...41. 9	0.17.40 E	1.10,7	152	14.16	63.57	0,2028
...59.59	0.23.27 E	1.33,8	116	14.10	64. 3	0,2012
...10.28	0. 4.51 O	0.19,4	120	14.15	64.16*	0,2007
...26.52	0.53.41 O	3.34,7	124	13.48	61.15	0,2167
...36.40	0.18. 6 O	1.12,4	225	13.25	61.17	0,2163
...44.15	0.57.18 O	3.49,2	256	13.56	61.27	0,2152
...12.27	1.43. 6 O	6.52,4	43	14. 9	61. 5	0,2171
...29.55	2.10.23 O	8.41,5	24	14.20	61.23	0,2156
...8.12	2. 0. 1 O	8. 0,1	59	14.19	61. 8	0,2172
...24.31	1.37.50 O	6.31,3	55	14. 4	61.12	0,2164
...31. 4	1. 9.41 E	4.38,7	739	12.59	61. 0	0,2175
...19.29	1.15.21 E	5. 1,4	628	12.53*	60.50*	0,2184*
...33.17	0.57. 5 E	3.48,3	640	13. 3	60.58	0,2175

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSIT

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	POPULATION totale 1906
ANGERS, *cathédr.*, *t. S.*	158646	177031	112	33,0	82935
Baugé, *clocher St-Jean.*	141668	67870	48	3,3	3199
*Cholet.....	163844	117765	72	»	20427
Saumur, *clocher*.....	139348	89105	64	9,6	16392
Segré, *clocher*.....	118297	61719	52	0,6	4018
Maine-et-Loire.	**721803**	**513490**	**71**		
SAINT-LÔ, *flèche*	116487	81194	70	7,0	12181
Avranches, *télégraphe*	113821	91083	80	5,4	7360
Cherbourg, *signal du télégraphe*	63680	99399	156	11,4	43837
Coutances, *cathédrale.*	146902	89689	61	8,5	6824
Mortain, *cl. du collège.*	88632	57686	65	2,6	2229
Valognes, *flèche*.....	111646	68392	61	6,8	574[illegible]
Manche.....	**641168**	**487443**	**76**		
CHALONS-SUR-MARNE, *flèche N. de la cath.*	165779	62774	38	11,1	27808
Épernay, *St-Laurent.*	218379	98625	45	4,4	2163[illegible]
Reims, *tour N. de la cathédrale*	170945	203145	119	20,3	10985[illegible]
Sainte-Menehould, *fl.*	113028	26306	23	3,4	499[illegible]
Vitry-le-François, *t. N. de la cathédrale.*	152400	43307	28	6,9	848
Marne.....	**820531**	**434157**	**53**		
CHAUMONT, *clocher du collège*.....	246015	72775	30	6,2	1487
Langres, *tour S. de la cathédrale*.....	221802	79477	36	7,3	980
Wassy, *clocher*.....	157878	69472	44	2,2	367
Marne (Haute-).	**625695**	**221724**	**35**		

AAPHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
° ′ ″	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
.28.17	2.53.34 O	11.34,3	47	15.20	63.56	0,2019
.32.32	2.26.34 O	9.46,3	59	15. 1	64. 1	0,2020
. 3.41	3. 7. 8 O	12.28,5	»	15.11	63.57	0,2025
.15.34	2.24.40 O	9.38,7	77	14.49	63.39	0,2036
.41.14	3.12.35 O	12.50,3	45	15.19	64. 9	0,2012
. 6.59	3.25.55 O	13.43,7	33	15.50	65.17	0,1948
.41. 6	3.42. 1 O	14.48,1	103	15.50	65. 1	0,1965
.38.42	3.57.49 O	15.51,3	//	16. 6	65.42	0,1921
. 2.55	3.46.54 O	15. 7,6	92	16. 0	65.14	0,1949
.38.50	3.16.35 O	13. 6,3	274	15.39*	64.56*	0,1967*
.30.32	3.48.24 O	15.13,6	31	16. 3	65.35	0,1926
.57.22	2. 1.18 E	8. 5,2	82	13.21	64.30	0,1993
. 2.52	1.36.47 E	6.27,1	81	13.26	64.39	0,1983
.15.15	1.41.49 E	6.47,3	86	13.32	64.46	0,1973
. 5.27	2.33.34 E	10.14,3	138	13.10	64.30	0,1989
.43.34	2.15. 0 E	9. 0,0	101	13.10	64.16	0,2004
. 6.47	2.48.19 E	11.13,3	324	12.51	63.45	0,2029
.51.53	2.59.55 E	11.59,7	475	12.43	63.33	0,2037
.30. 2	2.36.48 E	10.27,2	180	12.59	64. 7	0,2010

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSIT

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	POPULATION totale 1906
LAVAL, *clocher*.....	182958	109592	60	14,2	2975
Château-Gontier, *clocher de Saint-Jean*.	127561	68650	54	4,7	697
Mayenne, *cloch. N.-D.*	210704	127215	60	6,6	1002
Mayenne.....	**521223**	**305457**	**59**		
NANCY, *clocher*.....	146058	252274	173	29,7	11057
Briey, *clocher*.....	115960	100525	87	1,7	263
Lunéville, *tour sud*...	149221	97657	65	9,8	2426
Toul, *tour St-Gengoux*	116717	67052	57	6,9	1366
Meurthe-et-Moselle.....	**527956**	**517508**	**98**		
BAR-LE-DUC, *St-Pierre*.	144438	73278	51	9,9	1730
Commercy, *église*....	195214	79054	41	3,4	783
Montmédy, *tour N*...	134863	48428	36	1,9	244
Verdun, *cl. du collège*.	149542	79460	53	10,2	2170
Meuse.....	**624057**	**280220**	**45**		
VANNES, *clocher de St-Pierre*.....	215557	146805	68	8,7	2356
Lorient, *tour du port*.	158190	213608	135	19,9	4640
Ploërmel, *grosse tour*.	160958	94101	59	4,5	542
Pontivy, *clocher*.....	174544	118638	68	3,1	950
Morbihan.....	**709249**	**573152**	**81**		
NEVERS, *clocher de St-Cyr*.....	230391	122322	53	14,5	2703
Château-Chinon, *cloch.*	169179	66220	39	3,3	222
Clamecy, *clocher*.....	148069	57716	39	5,3	515
Cosne, *cl. St-Jacques*.	141175	67714	48	5,3	843
Nièvre.....	**688814**	**313972**	**46**		

RAPHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Incli-naison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt			
8°. 4'. 7"	3°. 6'.39" O	12.26,6	75	15°.28'	64°.34'	0,1990
7.49.50	3. 2.34 O	12.10,3	58	15.22	64.18	0,2005
8.18.17	2.57.18 O	11.49,2	102	15.23	64.39	0,1982
8.41.31	3.51. 0 E	15.24,0	200	12.25	64.13	0,2005
9.14.59	3.36. 8 E	14.24,5	257	12.37*	64.35*	0,1987*
8.35.35	4. 9.22 E	16.37,5	235	12.14	64. 8	0,2003
8.40.32	3.33.14 E	14.12,9	216	12.28	64.12	0,2003
8.46. 8	2.49.24 E	11.17,6	239	12.56	64.17	0,2003
8.45.54	3.15.18 E	13. 1,2	243	12.45	64.12	0,2003
9.31. 6	3. 1.32 E	12. 6,1	294	12.47	64.45	0,1975
9. 9.47	3. 2.57 E	12.11,8	237	12.51	64.32*	0,1988*
7.39.30	5. 5.42 O	20.22,8	18	16.13	64.28	0,1991
7.44.45	5.41.30 O	22.46,0	20	16.47	64.45	0,1968
7.55.57	4.44. 9 O	18.56,6	76	15.57	64.25	0,1991
8. 4. 5	5.18.15 O	21.13,0	56	15.59	64.42	0,1971
6.59.15	0.49.14 E	3.16,9	201	13.43	63. 5	0,2071
7. 3.57	1.35.51 E	6.23,4	552	13.13	63. 2	0,2069
7.27.37	1.10.58 E	4.43,9	157	13.29	63.26	0,2050
7.24.40	0.35.19 E	2.21,3	153	14.13	63.30	0,2047

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSIT

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	POPULATION totale 1906
LILLE, *dôme de la Madeleine*	88448	821205	930	54,8	205602
Avesnes, *tour de l'égl.*	141197	212068	150	2,9	6013
Cambrai, *t. St-Géry*	90186	197150	219	13,8	27832
Douai, *t. St-Pierre*	47586	152412	322	18,2	33247
Dunkerque, *la tour*	76581	155141	203	21,2	38287
Hazebrouck, *clocher*	69904	110939	159	6,6	12819
Valenciennes, *beffroi*	63471	246946	389	17,2	31759
Nord	**577373**	**1895861**	**328**		
BEAUVAIS, *clocher St-Pierre*	196168	125691	64	13,0	20248
Clermont, *clocher*	130091	80794	62	2,0	5488
Compiègne, *St-Jacques*	128137	96927	76	6,4	16868
Senlis, *cl. de la cath.*	134277	106637	80	4,3	7126
Oise	**588673**	**410049**	**70**		
ALENÇON, *cloch. N.-D.*	102587	56046	55	12,4	17843
Argentan, *clocher de St-Germain*	187910	73178	39	5,9	6387
Domfront, *cl. S. Julien.*	126555	103517	82	1,5	4663
Mortagne, *clocher*	197358	83252	42	5,7	3800
Orne	**614410**	**315993**	**51**		
ARRAS, *beffroi*	137989	178931	130	19,4	24921
Béthune, *t. St-Vaast.*	94679	356268	376	5,0	13607
Boulogne, *beffroi*	98983	205615	208	11,3	51201
Montreuil, *beffroi*	119032	80581	68	3,7	3535
Saint-Omer, *clocher, télégraphe*	110311	116251	105	20,1	20993
Saint-Pol, *église*	114162	74820	66	2,9	3970
Pas-de-Calais	**675156**	**1012466**	**150**		

GRAPHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
	° ′ ″	m s	mèt.	° ′	° ′	
.38.44	0.43.37 E	2.54,5	24	14. 1	65.49	0,1918
. 7.22	1.35.47 E	6.23,1	172	13.29	65.24	0,1936
.10.39	0.53.40 E	3.34,7	53	13.50	65.30	0,1932
.22.15	0.44.41 E	2.58,7	24	14. 2	65.46	0,1920
. 2. 8	0. 2.23 E	0. 9,5	8	14.28	66.13	0,1890
.43.12	0.11.55 E	0.47,7	18	14.14	66. 0	0,1904
.21.29	1.11.12 E	4.44,8	26	13.47	65.44	0,1922
.26. 0	0.15.19 O	1. 1,3	71	14.27	65. 8	0,1954
.22.49	0. 4.52 E	0.19,5	119	14.12*	65. 5*	0,1960*
.25. 3	0.29.27 E	1.57,8	48	14. 2	65. 4	0,1960
.12.27	0.14.57 E	0.59,8	75	14. 4	64.56	0,1967
.25.49	2.14.52 O	8.59,5	136	15. 5	64.40	0,1982
.44.43	2.21.24 O	9.25,6	166	15.13	64.54	0,1969
.35.39	2.59. 7 O	11.56,5	215	15.30	64.49	0,1970
31.20	1.47.27 O	7. 9,8	259	14 51	64.35	0,1982
17.31	0.26.26 E	1.45,7	67	14. 8	65.38	0,1927
31.58	0.18. 6 E	1.12,4	32	14.11	65.50	0,1915
43.33	0.43.25 O	2.53,7	58	14.45	66. 4	0,1898
27.54	0.34.24 O	2.17,6	48	14.41	65.58	0,1908
44.53	0. 5. 3 O	0.20,2	23	14.29	66. 1	0,1901
22.55	0. 0. 0	0. 0,0	90	14.23	65.46	0,1917

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSI

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS					
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares.	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	1906
CLERMONT-FERRAND, *cat.*	178985	172516	96	24,5	5836
Ambert, *clocher*.....	119311	68694	58	5,9	758
Issoire, *clocher*	184514	84400	46	5,1	560
Riom, *cl. St-Amable*..	231582	136590	59	13,3	1062
Thiers, *t.*, *unc. prison*..	87221	73219	84	10,6	1741
Puy-de-Dôme...	**801613**	**535419**	**67**		
PAU, *t. du château*....	162136	126783	78	8,6	3504
Bayonne, *cl. de la cath.*	107682	114724	107	13,2	2648
Mauléon, *château*.....	194266	59791	31	1,0	404
Oloron, *clocher*.....	187504	59345	32	5,2	9281
Orthez, *clocher*.....	119650	65174	55	6,7	6254
Pyrénées (Bes-)..	**771238**	**425817**	**55**		
TARBES, *fl. des Carmes*..	131542	100338	76	6,8	2586
Argelès-Gazost, *cloch.*	131296	39059	30	0,8	1737
Bagnères-de-Big.. *horl.*	190611	70000	37	6,0	8591
Pyrénées (Hles-).	**453449**	**209397**	**46**		
PERPIGNAN, *cl. de la cat.*	137095	122561	89	11,1	3898
Céret, *clocher*.....	92394	46849	51	2,4	3841
Prades, *clocher*.....	184861	43761	24	2,3	3875
Pyrén.-Orient...	**414350**	**213171**	**51**		
LYON, *N.-D.-de-Fourv.*	135556	697042	514	109,5	472114
Villefranche, *clocher*.	150378	161865	108	5,0	16031
Rhône.	**285934**	**858907**	**300**		
VESOUL, *cl. du collège*.	191543	80629	42	5,4	10163
Gray, *clocher*.....	160168	59015	37	5,0	6679
Lure, *s.-préfecture*...	185813	124246	67	1,9	6473
Saône (Haute-).	**537524**	**263890**	**49**		

APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
atitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétique: Déclin. occid.	Éléments magnétique: Inclinaison	Éléments magnétique: Compos. horizont.
		m s	mèt.			
.46'.46"	0°.44'.57" E	2.59,8	407	13°.24'	62°. 0'	0,2119
.33. 4	1.24.12 E	5.36,8	531	13. 8	61.47	0,2132
.32.37	0.54.50 E	3.39,3	399	14.14	61.47	0,2142
.53.39	0.46.31 E	3. 6,1	358	13.20	62.15	0,2110
.51.15	1.12.42 E	4.50,8	400	13.14	62.10	0,2118
3.17.44	2.42.47 O	10.51,1	207	14.21	60.25	0,2206
3.29.29	3.48.57 O	15.15,8	11	14.48	60.52	0,2191
3.13.13	3.13.29 O	12.53,9	214	14.29*	60.36	0,2199
3.11.31	2.56.40 O	11.46,7	272	14.22	60.30	0,2203
3.29.25	3. 6.48 O	12.27,2	105	14.32	60.42	0,2194
3.13.58	2.15.19 O	9. 1,3	312	14.10	60.19	0,2209
3. 0.11	2.26.29 O	9.45,9	466	14.13	60.11	0,2217
3. 3.54	2.11.22 O	8.45,5	550	14. 9	60.11	0,2227
2.42. 2	0.33.33 E	2.14,2	31	12.57	59.28	0,2255
2.29. 9	0.24.38 E	1.38,5	171	12.58	59.13	0,2265
2.37. 7	0. 5. 9 E	0.20,6	348	13.13	59.25	0,2256
5.45.50	2.28.52 E	9.55,5	295	12.39	61.55	0,2128
5.59.21	2.22.56 E	9.31,7	183	12 48	62. 5	0,2109
17.37.26	3.49. 6 E	15.16,4	235	12.17	63.14	0,2059
17.26.48	3.15.22 E	13. 1,5	220	12.29	63.12	0,2063
17.41.14	4. 9.19 E	16.37,3	294	12.16	63.21	0,2048

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSI

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
MACON, *t. St-Vincent.*	120586	103646	86	10,8	1905
Autun, *flèche de la cathédrale*	192121	129867	68	9,2	1547
Chalon-sur-Saône, *clocher de St-Pierre.*	176224	164629	93	10,4	2995
Charolles, *tour du château*	250566	130263	52	2,4	380
Louhans, *clocher*	123244	84972	69	2,8	449
Saône-et-Loire.	**862741**	**613377**	**71**		
Le MANS, *t. St-Julien.*	189789	177581	94	17,2	6546
La Flèche, *tour de l'école militaire*	161335	86495	54	5,1	1066
Mamers, *cl. St-Nicolas.*	162649	95398	59	5,4	592
Saint-Calais, *clocher.*	110706	61996	56	3,6	367
Sarthe	**624479**	**421470**	**68**		
CHAMBÉRY, *tour du château*	161369	132292	82	10,8	2302
Albertville, *cl. Conflans.*	76834	34826	45	"	636
Moûtiers, *ch. des Salines*	175582	33636	19	1,8	270
St-Jean-de-Maurienne, *tour de l'horloge*	205006	52543	26	2,0	311
Savoie	**618791**	**253297**	**41**		
ANNECY, *cl. St-Maurice*	130424	79329	61	14,6	1435
Bonneville, *colonne de Charles-Félix*	172124	69002	41	0,9	216
Saint-Julien, *clocher.*	65238	50523	77	0,7	144
Thonon, *clocher de la Visitation*	92015	61763	67	3,0	704
Savoie (Hte-)	**459801**	**260617**	**57**		

APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt.			
°.18'.24"	2°.29'.55" E	9.59,7	184	12°.40'	62°.18'	0,2106
.56.43	1.57.47 E	7.51,1	3/9	13. 2	62.57	0,2072
.46.51	2.31. 7 E	10. 4,5	178	12.45	62.46	0,2084
.26. 9	1.56.29 E	7.45,9	302	12.47	62.34	0,2095
.37.44	2.53.10 E	11.32,7	181	12.34	62.35*	0,2094
. 0.35	2. 8.19 O	8.33.3	77	14.58	64.16	0,2001
.42. 4	2.24.47 O	9.39,1	33	15. 0	64. 7	0,2015
.21. 4	1.58. 1 O	7.52,1	129	14.58	64.33	0,1987
.55.19	1.35.28 O	6.21,9	103	14.36	64.14	0,2008
.33.52	3.34.57 E	14.19,8	325	12. 9	61.35	0,2148
.40.17	4. 3.42 E	16.14,8	422	11.55	61.35	0,2143
.29. 3	4.11.34 E	16.46,3	"	11.57	61.23	0,2145
.16.36	4. 0.34 E	16. 2,3	573	11.59	61.14	0,2163
.53.59	3.47.33 E	15.10,2	454	12. 5	61.52	0,2132
. 4.32	4. 4.12 E	16.16,8	450	12. 2	61.54	0,2128
. 8.35	3.44.46 E	14.59,1	465	12.10	62. 4	0,2122
.22.22	4. 8.44 E	16.34,9	451	11.57*	62. 2*	0,2124*

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSI

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
					(1
PARIS, *Panthéon*	7815	2763393	35356	546,9	276339
Saint-Denis, *flèche*...	21865	645134	2951	4,5	6479
Sceaux, *clocher*.....	18270	440091	2409	1,4	485
Seine.....	**47950**	**3848618**	8025		
ROUEN, *flèche de la cathédrale*	136305	317509	233	87,0	11845
Dieppe, *la tour*.....	121621	108201	87	20,0	2362
Le Havre, *clocher*....	104191	271844	261	16,0	13243
Neufchâtel, *clocher*...	156096	73007	47	2,8	429
Yvetot, *flèche*.....	115986	93318	81	10,0	713
Seine-Infér^re....	**634199**	**863879**	136		
MELUN, *clocher St-Barthélemy*	109405	68603	63	6,1	1390
Coulommiers, *église*..	95192	50974	54	3,5	689
Fontainebleau, *église*.	139655	88470	63	7,4	1419
Meaux, *t. aig. S.-E*...	126155	103352	82	6,4	1392
Provins, *dôme*.....	122700	50540	41	5,5	866
Seine-et-Marne.	**593107**	**361939**	61		
VERSAILLES, *clocher St-Louis*.....	85601	281292	329	25,0	5482
Corbeil, *clocher St-Spire*.....	64457	117668	183	3,2	990
Étampes, *clocher E*..	80525	42888	53	7,8	924
Mantes, *t. O. cathédr.*	89041	58182	65	4,3	832
Pontoise, *clocher*....	112338	179590	160	5,2	849
Rambouillet, *moulin*..	133932	70133	52	2,6	616
Seine-et-Oise...	**565894**	**749753**	133		

(1) Ce nombre est celui de la population domiciliée ou population de dr

APHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques: Déclin. occid.	Éléments magnétiques: Inclinaison	Éléments magnétiques: Compos. horizont.
		m s	mèt.			
°.50'.49"	0°. 0'.35" E	0. 2,3	60	14°.12'*	64°.34'*	0,1985*
.56.11	0. 1.21 E	0. 5,4	33	14.13*	64.36*	0,1984*
.46.39	0. 2.25 O	0. 9,7	98	14.18*	64.34*	0,1985*
.26.29	1.14.32 O	4.58,1	22	14.53	65.19	0,1949
.55.35	1.15.32 O	5. 2,1	51	14.58	65.39	0,1922
.29.16	2.13.45 O	8.55,0	5	15.12	65.24	0,1941
.43.57	0.53.41 O	3.34,7	92	14.54	65.28	0,1933
.37. 3	1.35. 2 O	6.20,1	152	14.56	65.37	0,1928
.32.32	0.19.10 E	1.16,7	70	14. 8	64.25	0,1990
.48.32	0.44.56 E	2.59,7	70	13.31	64.33	0,1989
.24.23	0.21.52 E	1.27,5	79	14. 0	64.18	0,2002
.57.40	0.32.31 E	2.10,1	58	13.52	64.43	0,1982
.33.41	0.57.19 E	3.49,3	136	13.35	64.21	0,1998
.47.56	0.12.44 O	0.50,9	123	14.32	64.41	0,1979
.36.44	0. 8.45 E	0.35,0	37	14.12	64.30	0,1987
.26. 8	0.10.22 O	0.41,5	127	14.28	64.27	0,1997
.59.28	0.37. 0 O	2.28,0	59	14.44	64.58	0,1965
. 3. 5	0.14.23 O	0.57,5	48	14.27	64.51	0,1972
.38. 5	0.30.26 O	2. 1,7	169	14.22	64.44	0,1986

opulation de fait est de 2 722 731 âmes.

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSI

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	POPULATION totale 1906
NIORT, *clocher N.-D.*..	142997	106551	75	15,0	2332
Bressuire, *clocher*....	164348	86436	53	0,6	496
Melle, *collège*.....	138876	65639	47	1,7	255
Parthenay, *clocher de St-Laurent*.....	159213	80840	51	3,2	715
Sèvres (Deux-)...	**605434**	**339466**	**56**		
AMIENS, *fl. cathédrale*.	180599	197460	109	40,3	9092
Abbeville, *clocher de Notre-Dame (près)*.	167533	132487	79	18,1	2070
Doullens (*le pont*)...	66328	48122	73	2,9	592
Montdidier, *clocher*..	92105	57484	62	4,0	444
Péronne, *clocher*....	121147	97014	80	3,7	452
Somme.....	**627712**	**532567**	**85**		
ALBI, *cathédrale*.....	146913	101455	69	9,6	2330
Castres, *clocher de la cathédrale*.....	222126	130708	59	15,4	2827
Gaillac, *clocher*.....	125863	52705	42	6,5	753
Lavaur, *cl. de la cath*.	83142	45665	55	6,2	638
Tarn.....	**578044**	**330533**	**57**		
MONTAUBAN, *clocher de St-Jacques*.....	160798	89580	56	22,0	2868
Castelsarrasin, *cloch*.	121522	56615	47	7,0	749
Moissac, *clocher*.....	90736	42358	47	10,0	821
Tarn-et-Garonne.	**373056**	**188553**	**51**		
DRAGUIGNAN, *horloge*..	273740	79999	29	6,6	977
Brignoles, *clocher*....	198158	47442	24	5,4	437
Toulon, *clocher*.....	130441	197197	151	20,5	1035
Var.....	**602339**	**324638**	**54**		

)GRAPHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt.			
46°.19'.23"	2°.48'.12" O	11.12,8	29	14°.54'	63°. 5'	0,2070
46.50.33	2.49.45 O	11.19,0	187	15. 2	63.25	0,2048
46.13.20	2.28.53 O	9.55,5	139	14.44	62.58	0,2075
46.38.49	2.35.14 O	10.20,9	172	15.56	63.16	0,2059
49.53.43	0. 2. 4 O	0. 8,3	36	14.30	65.27	0,1933
50. 7. 5	0.30.18 O	2. 1,2	22	14.39	65.38	0,1926
50. 9.17	0. 0.14 E	0. 0,9	60	14.24	65.37	0,1926
49 39. 0	0.13.50 E	0.55,3	98	14. 9	65.18	0,1941
49.55.47	0.35.54 E	2.23,6	54	14. 3	65.24	0,1937
3.55.44	0.11.43 O	0.46,9	169	13.30	60.38	0,2197
3.36 16	0. 5.45 O	0.23,0	171	13.24	60.18	0,2213
3.54. 0	0.26.24 O	1.45,6	137	13.33	60.39	0,2194
3.41.59	0.30.58 O	2. 3,9	138	13.35	60.29	0,2198
4. 1. 6	0.59. 6 O	3.56,4	96	13.47	60.48	0,2180
4. 2.18	1.13.49 O	4.55,3	82	13.55	60.52	0,2172
4. 6.22	1.15.11 O	5. 0,7	72	13.50	60.51	0,2176
3.32.24	4. 7.47 E	16.31,1	216	11.34	59.42	0,2238
3.27.33	3.43.31 E	14.54,1	230	11.46	59.41	0,2242
3. 7.17	3.35.51 E	14.23,4	4	11.52	59 17	0,2258

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ, POSITI

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	POPULATION totale 1906
AVIGNON, *télégraphe*..	50469	90151	179	21,4	48312
Apt, *t. anc. cathédrale*.	121961	42857	35	4,7	6418
Carpentras, *gr. tour*..	86146	44185	51	4,8	10721
Orange, *clocher*.....	99270	61985	62	7,2	10303
Vaucluse.....	**357846**	**239178**	**67**		
LA ROCHE-SUR-YON, *égl.*	251983	165318	66	1,6	13685
Fontenay-le-Comte, *clocher N.-D*.....	216830	138139	64	6,6	10326
Les Sables-d'Olonne, *cl*	232740	139320	60	5,2	12673
Vendée.....	**701553**	**442777**	**63**		
POITIERS, *cl. St-Porchaire*	193539	123126	64	18,2	39302
Châtellerault, *clocher St-Jacques*.....	113999	62986	55	8,4	18180
Civray, *clocher*.....	116515	48801	42	1,5	2393
Loudun, *cl. St-Pierre*.	90956	34627	38	5,1	4653
Montmorillon, *cl. sém.*	189405	64081	34	3,0	5051
Vienne.....	**704414**	**333621**	**47**		
LIMOGES, *St-Michel*...	205193	196322	96	20,6	88597
Bellac, *brasserie*.....	179006	81716	46	3,9	4520
Rochechouart, *clocher*	80073	57586	72	1,4	4464
Saint-Yrieix, *clocher*.	91251	50108	55	5,0	7916
Vienne (Haute-)..	**555523**	**385732**	**69**		
ÉPINAL, *cl. hôpital*...	148307	119430	81	7,3	29058
Mirecourt, *clocher*...	113291	58162	51	5,1	5511
Neufchâteau, *St-Nicolas*.	123349	47936	39	2,7	4079
Remiremont, *clocher*.	88381	86648	98	3,6	10548
St-Dié, *cl. St-Martin*.	116975	117636	101	5,3	22136
Vosges.....	**590303**	**429812**	**73**		

GRAPHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite)

CHEFS-LIEUX						
Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt.	° ′	° ′	
43°.57′.13″	2°.28′.15″E	9.53,0	55	12.25′	60°.13′	0,2210
43.52.34	3. 3.38 E	12.14,5	223	12. 9*	60. 8	0,2220
44. 3.16	2.42.40 E	10.50,7	102	12.18	60.20	0,2206
44. 8.18	2.28.15 E	9.53,0	46	12.24	60.26	0,2199
46.40.17	3.45.46 O	15. 3,1	73	15.22	63.28	0,2048
46.28. 4	3. 8.41 O	12.34,7	23	14.57	63.12	0,2065
46.29.46	4. 7.26 O	16.29,7	6	15.32	63.26	0,2052
46.34.55	1.59.51 O	7.59,4	118	14.36	63.10	0,2064
46.48.59	1.47.40 O	7.10,7	55	14.34	63.19	0,2052
46. 8.55	2. 2.25 O	8. 9,7	154	14.33*	62.50*	0,2082*
47. 0.36	2.15.16 O	9. 1,1	110	14.47	63.34	0,2044
46.25.23	1.28.24 O	5.53,6	127	14.29	63. 2	0,2072
45.49.52	1. 4.48 O	4.19,2	287	14. 8	62.26	0,2100
46. 7.23	1.17.20 O	5. 9,3	242	14.19	62.44	0,2087
45.49.27	1.30.59 O	6. 3,9	242	14.17	62.26	0,2101
45.30.57	1. 8. 7 O	4.32,5	357	14. 6	62.13	0,2113
8.10.24	4. 6.32 E	16.26,1	341	12.13	63.40	0,2038
8.18. 7	3.47.55 E	15.11,7	279	12.12	63.50	0,2027
8.21.18	3.21.44 E	13.26,9	306	12.33	63.57	0,2019
8. 0.58	4.15.18 E	17. 1,2	403	12. 8	63.29	0,2045
8.17. 4	4.36.47 E	18.27,1	343	11.58	63.38	0,2039

FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ. POSITI

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS — Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale 1801	POPULATION totale 1906
AUXERRE, *cl. de la cath.*	204168	103578	51	12,0	20931
Avallon, *clocher*	99731	37438	38	5,0	3848
Joigny, *cl. St-Jean* ..	198516	80963	41	5,2	6037
Sens, *t. cathédrale* ..	121769	58109	48	10,6	15007
Tonnerre, *cl. St-Pierre*	121880	35111	29	4,3	4522
Yonne.....	**746064**	**315199**	**42**		
Totaux pour la **France entière** (1).....	(2) 53646374	39252245	73		

(1) Formant 86 départements, plus le Territoire de Belfort.

(2) Sur le vœu exprimé par le Conseil supérieur de Statistique, le Ministèr de la Guerre a entrepris, en 1887, de mesurer la superficie de la France et ses circonscriptions administratives sur la Carte de l'Etat-Major au 1/80 000e. L mesure a été exécutée sur les cuivres mêmes afin d'éviter les erreurs provenan du jeu du papier sous la presse. Le résultat présenté en 1891 est de 536 464km il comprend les cours d'eau et leurs estuaires, les lacs intérieurs, la partie d lac de Genève qui appartient à la France et, sur les côtes, toute la laisse e la plus basse mer jusqu'au zéro des cartes marines. La laisse de mer a ur superficie totale d'environ 2511km². Les îles de mer ont une superficie de 9358km La partie française du lac de Genève a une superficie de 240km².

Cette superficie ne correspond pas exactement avec celle qui résulte de l'add tion de toutes les communes d'après le cadastre spécial, telle qu'elle est donne dans la *Situation financière des Communes de France et d'Algérie en* 190 Sur les 87 circonscriptions départementales, il n'y en a que quatre dont superficie, dans la *Situation financière*, soit supérieure à celles de l'*Annuair du Bureau des Longitudes* : les Alpes-Maritimes (3741km²), le Territoire Belfort (640km²), le Rhône (2862km²) et la Seine (Paris 78km²,20; arrondisseme de Saint-Denis 193km²,17; arrondissement de Sceaux 212km²,57; total 483km²,76 l'excédent total pour les quatre départements n'est que de 14km².

Il y en a, au contraire, 83 dont la superficie est moindre dans la *Situatio financière* que dans l'*Annuaire*. Cette différence en moins est de 7123km Elle provient principalement de la manière de calculer; la mesure planim

RAPHIQUES ET ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (fin)

CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Éléments magnétiques Déclin. occid.	Éléments magnétiques Inclinaison	Éléments magnétiques Compos. horizont.
		m s	mèt.			
7°.47'.54"	1°.14'.10" E	4.56,7	122	13°.30'	63°.42'	0,2032
7.29.12	1.34.17 E	6.17,1	263	13.17	63.29	0,2048
7.59. 0	1. 3.43 E	4.14,9	117	13.33	63.52	0,2025
8.11.54	0.56.49 E	3.47,3	76	13.37	64. 4	0,2013
7.51.23	1.38. 6 E	6.32.4	179	13.12	63.40	0,2038

que embrassant toute la superficie, terre et eau, le cadastre ne comprenant ; toujours les cours d'eau, les routes, les roches inaccessibles et jamais la ise de mer. Aussi la différence est-elle considérable dans les départements ritimes, même riverains de la Méditerranée qui n'a presque pas de marées : ches-du-Rhône (5105km² au lieu de 5248km²), Charente-Inférieure (6825km²), tes-du-Nord (6878km²), Finistère (6736km²), Gironde (9980km²), Ille-et-Vilaine 34km²), Loire-Inférieure (6896km²), Manche (5928km²), Morbihan (6806km²), s-de-Calais (6638km²), Seine-Inférieure (6147km²), Vendée (6718km²). La dif- ence est grande aussi pour la Haute-Saône (6317km²) et pour le Cher (7199km²). a superficie donnée par la *Situation financière* n'est pas une quantité fixe ; varie avec les résultats de la revision du cadastre que les communes ont it d'opérer et dont la loi du 17 mars 1898 leur a facilité l'exécution.

n 1878, la *Situation financière* donnait pour la superficie totale de la nce 52 700 680km² ; en 1890, 52 822 859km². En 1891, l'administration de l'Intérieur, ppée par la divergence que présentaient les évaluations touchant le terri- re des départements, a fait procéder, dans la plupart des départements, à la ision des superficies communales ; elle a donné pour cette année 52 934 589km². ur l'année 1902, elle donne 52 935 477km² ; cette année il y avait eu, relativement année précédente, des changements de superficie en plus dans 6 départe- nts, en moins dans 1, en somme une diminution de 188km². Pour l'année 1903, superficie est de 52 934 965km² par suite d'augmentation dans 4 départements le diminution dans 1. Pour l'année 1902, d'après l'état du cadastre au 1er jan- , le ministère des Finances (Direction générale des Contributions directes) a ne 52 945 271km².

XXIII. — VILLES DE FRANCE

ayant plus de 10 000 habitants.

(POPULATION MUNICIPALE TOTALE)

(*Recensement de* 1906.)

Un *astérisque*, placé devant le nom, indique une ville qui n'est pas chef-lieu de département ou d'arrondissement.

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION	DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
		h			h
Ain	Bourg	15870	Bouches-du-Rhône	Marseille	505296
Aisne	*Chauny	10399		*Salon	13643
	Laon	11937	Calvados	Caen	37946
	St-Quentin	50778		Lisieux	15194
	Soissons	12392	Cantal	Aurillac	15188
Allier	*Commentry	10205	Charente	Angoulême	32622
	Montluçon	33327		Cognac	19210
	Moulins	19729	Charente-Inférieure	Rochefort	32386
	*Vichy	15104		Rochelle (la)	36411
Alpes-Maritimes	*Cannes	28798		Saintes	17737
	Grasse	18809	Cher	Bourges	38368
	*Menton	12925		*Vierzon	11812
	Nice	128337	Corrèze	Brive	18165
Ardèche	*Annonay	17042		Tulle	14916
Ardennes	*Charleville	19722	Corse	Ajaccio	20321
	Sedan	16160		Bastia	25398
Aube	Troyes	51438	Côte-d'Or	Beaune	12420
Aude	Carcassonne	28719		Dijon	67568
	Narbonne	25419	Côtes-du-Nord	St-Brieuc	19960
Aveyron	*Decazeville	12818	Dordogne	Bergerac	13631
	Millau	18083		Périgueux	28842
	Rodez	11978	Doubs	Besançon	49339
Belfort	Belfort	27858	Drôme	Montélimar	11723
Bouches-du-Rhône	Aix	24884		*Romans	15082
	Arles	26971		Valence	25169
	*Ciotat (la)	11965	Eure	Evreux	15348

DÉPARTEMÊNT	VILLE	POPULATION
		h
Eure	Louviers	10048
Eure-et-Loir	Chartres	19952
Finistère	Brest	71163
	*Douarnenez	13472
	*Lambézellec	18870
	Morlaix	14522
	Quimper	16559
	*St-Pierre-Quilbignon	10582
Gard	Alais	26271
	*Grand-Combe (la)	11292
	Nîmes	74051
Garonne (Hte-)	Toulouse	140831
Gers	Auch	10859
Gironde	*Bègles	12553
	Bordeaux	242593
	*Bouscat (le)	10975
	*Caudéran	12629
	Libourne	17893
	*Talence	11669
Hérault	Béziers	49589
	*Cette	33065
	Montpellier	70948
Ille-et-Vilaine	Fougères	22090
	Rennes	65260
	*St-Servan	11425
Indre	Châteauroux	22559
	Issoudun	12711
Indre-et-Loire	Tours	61507
Isère	Grenoble	63417
	Vienne	23229
	*Voiron	11549
Jura	Dôle	13316
	Lons-le-Saunier	10737
	St-Claude	10737
Landes	Dax	10778

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
		h
Landes	Mont-de-Marsan	10167
Loir-et-Cher	Blois	21086
Loire	*Chambon-Feugerolles	12011
	*Firminy	17944
	*Rive-de-Gier	15386
	Roanne	34449
	*St-Chamond	14430
	St-Etienne	140423
Loire (Hte-)	Puy (le)	17491
Loire-Inférieure	*Chantenay	21380
	Nantes	123268
	St-Nazaire	34848
Loiret	Montargis	11056
	Orléans	60764
Lot	Cahors	11347
Lot-et-Garonne	Agen	20192
	Villeneuve-s-Lot	12886
Maine-et-Loire	Angers	75465
	Cholet	18366
	Saumur	15286
Manche	Cherbourg	35717
	*Granville	10589
Marne	Châlons-s-Marne	22562
	Epernay	20435
	Reims	103611
Marne (Hte-)	Chaumont	12637
	*St-Dizier	13624
Mayenne	Laval	26610
Meurthe-et-Moselle	Lunéville	19979
	Nancy	98325
	*Pont-à-Mousson	12527
Meuse	Bar-le-Duc	14747
	Verdun	13508
Morbihan	Lorient	41203
	Vannes	18755

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
		h
Nièvre	Nevers	24778
Nord	*Anzin	14295
	*Armentières	26761
	*Bailleul	11496
	Cambrai	24704
	*Cateau (le)	10643
	*Caudry	11048
	*Croix	16359
	*Denain	23950
	Douai	29946
	Dunkerque	35767
	*Fourmies	13617
	*Halluin	16086
	*Hautmont	12949
	Hazebrouck	12335
	*Hellemmes	10971
	Lille	197691
	*Madeleine (la)	13336
	*Marcq-en-Barœul	11293
	*Maubeuge	20103
	*Rosendaël	11546
	*Roubaix	119955
	*St-Amand	14171
	*Tourcoing	80836
	Valenciennes	29901
	*Wattrelos	27430
Oise	Beauvais	17355
	Compiègne	14683
Orne	Alençon	15167
	*Flers	13314
Pas-de-Calais	Arras	21002
	*Auchel	11062
	Béthune	12601
	Boulogne	49673
	*Bruay	16544
Pas-de-Calais	*Calais	65570
	*Carvin	10736
	*Héuin-Liétard	16004
	*Lens	27692
	*Liévin	22070
	St-Omer	18183
Puy-de-Dôme	Clermont-Ferrand	49549
	Thiers	17254
Pyrénées (Basses-)	Bayonne	24401
	*Biarritz	15093
	Pau	31974
Pyrénées (Hs)	Tarbes	21058
Pyrénées-Or.	Perpignan	35919
Rhône	*Givors	12193
	Lyon	455737
	*Tarare	12016
	Villefranche	15460
	*Villeurbanne	33156
Saône-et-Loire	Autun	13403
	Chalon-s-Saône	27649
	*Creusot (le)	33025
	Mâcon	16825
	*Montceau-les-Mines	23791
Sarthe	Mans (le)	58795
Savoie	Chambéry	17832
Savoie (Hte-)	Annecy	11703
Seine	*Alfortville	17455
	*Asnières	35883
	*Aubervilliers	33358
	*Bagnolet	11770
	*Bois-Colombes	14632
	*Boulogne	49412
	*Charenton	18034
	*Choisy-le-Roi	12843

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION	DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
		h			h
Seine	*Clichy	41516	Seine-Inférieure	Havre (le)	129403
	*Colombes	28920		*Petit-Quevilly	14852
	*Courbevoie	29339		Rouen	111631
	*Gennevilliers	11586		*Sotteville	18172
	*Issy	15949	Seine-et-Marne	Fontainebleau	11281
	*Ivry-s-Seine	30532		Meaux	12370
	*Levallois-Perret	61419		Melun	11355
	*Lilas (les)	10105	Seine-et-Oise	*Argenteuil	19666
	*Maisons-Alfort	12801		*Rueil	10936
	*Malakoff	16251		*St-Germain	15368
	*Montreuil	35831		Versailles	45470
	*Montrouge	18901	Sèvres (Deux-)	Niort	20784
	*Nanterre	12946	Somme	Abbeville	19081
	*Neuilly-s Seine	39222		Amiens	85742
	*Nogent-s-Marne	11463	Tarn	Albi	19963
	*Noisy-le-Sec	10686		*Carmaux	10829
	*Pantin	32604		Castres	24655
	Paris	2711931		*Mazamet	14129
	*Perreux (le)	13140	Tarn-et-Gar.	Montauban	24156
	*Pré-St-Gervais	11524	Var	*Hyères	16424
	*Puteaux	28718		*Seyne (la)	18685
	St-Denis	62362		Toulon	91971
	*St-Mandé	16274	Vaucluse	Avignon	41853
	*St-Maur	28016		Carpentras	10336
	*St-Ouen	37673	Vendée	Roche-sur-Yon	11523
	*Suresnes	12773		Sables-d'Olonne	12323
	*Vanves	11833	Vienne	Chatellerault	17473
	*Vincennes	29791		Poitiers	33684
	*Vitry sur-Seine	11243		Limoges	81685
Seine-Inférieure	*Bolbec	11453	Vienne (Hte-)	*Saint-Junien	11319
	Dieppe	22460		Epinal	22463
	*Elbeuf	17087	Vosges	Saint-Dié	19890
	*Fécamp	16529		Auxerre	17648
	*Graville-Ste-Honorine	13213	Yonne	Sens	13815

XXIV. FRANCE. — ALTITUDE DU SOL

des chefs-lieux de département et d'arrondissement

*Données fournies par le Service du Nivellement général de la France à l'exception des villes marquées d'un *.*

VILLES	ALTITUDE	VILLES	ALTITUD
	mèt.		mè
Abbeville (Hôtel de Ville)	8	Auxerre (Gare St-Gervais)	10
Agen (Gare)	48	Avallon (Gare)	25
Aix (Gare)	177	Avesnes (Gare)	15
Ajaccio (Cathédrale)	38	Avignon (Gare principale)	2
Alais (Gare P.-L.-M.)	136	Avranches (Gare)	1
Albertville (Palais de Justice)	342	Bagnères-de-Bigorre (Gare)	54
Albi (Palais de Justice)	171	Barbezieux (Gare)	7
Alençon (Égl. N.-D.)	135	Barcelonnette (H. de Ville)	113
Ambert (Gare)	527	Bar-le-Duc (Égl. N.-D.)	18
Amiens (Hôtel de Ville)	33	Bar-sur-Aube (Mairie)	16
Ancenis (Gare)	13	Bar-sur-Seine (H. de Ville)	15
Angers (Gare St-Serge)	20	*Bastia (Santa-Maria)	7
Angoulême (Gare P.-O.)	46	Baugé (Gare)	5
Annecy (Gare)	449	Baume-les-Dames (Gare)	20
Apt (Pont de la Bouquerie)	219	Bayeux (Gare)	5
Arcis-sur-Aube (Gare)	92	Bayonne (Gare)	
Argelès-Gazost (Gare)	430	*Bazas (Église)	7
Argentan (Gare)	160	Beaune (Gare)	21
Arles (Gare)	9	Beauvais (Hôtel de Ville)	6
Arras (Gare)	72	Belfort (Gare)	35
Aubusson (Gare)	430	*Bellac (Brasserie)	2
Auch (Gare)	136	Belley (Gare)	2
Aurillac (Gare)	631	Bergerac (Gare)	7
Autun (Gare)	306	Bernay (Gare)	10

VILLES	ALTITUDE
	mèt.
esançon (Gare Viotte)	281
éthune (Gare)	25
éziers (Gare)	17
laye (1)	8
lois (Hôtel de Ville)	73
onneville (Hôtel de Ville)	456
ordeaux (Gare St-Jean)	6
oulogne-sur-Mer (Gare)	6
ourg (Gare)	240
ourganeuf (Gare)	413
ourges (Cathédrale)	153
oussac (Gare)	384
ressuire (Gare)	166
rest (Préfecture maritime)	34
riançon (Gare)	1204
riey (Gare)	204
rignoles (Gare)	215
rioude (Gare)	434
rive (Gare)	142
aen (Gare)	8
ahors (Lycée Gambetta)	128
Calvi (Cathédrale)	81
ambrai (Gare)	75
arcassonne (Gare)	111
arpentras (Gare)	95
astellane (Mairie)	724
astelnaudary (Gare)	165
astelsarrazin (2)	84
astres (Gare)	172
éret (Gare)	154
hâlons-sur-Marne (Gare)	83
halon-sur-Saône (Gare)	179

VILLES	ALTITUDE
	mèt.
Chambéry (Gare)	270
Charolles (Gare)	282
Chartres (Gare)	142
Châteaubriant (Gare)	70
Château-Chinon (Mairie)	534
Châteaudun (Gare)	140
Château-Gontier (Gare)	43
Châteaulin (Gare)	53
Châteauroux (Gare)	154
Château-Thierry (3)	63
Châtellerault (Gare)	60
Châtillon-sur-Seine (4)	224
Chaumont (Gare)	314
Cherbourg (Gare)	5
Chinon (Gare)	37
Cholet (Gare)	125
Civray (Gare)	137
Clamecy (Gare)	160
Clermont (Gare)	54
Clermont-Ferrand (Gare)	358
Cognac (Gare)	27
Commercy (Gare)	232
Compiègne (Hôtel de Ville)	41
Condom (Gare)	81
Confolens (Gare)	152
Corbeil (Gare)	38
*Corte (Église)	486
Cosne (Gare)	148
Coulommiers (Gare)	72
Coutances (Gare)	48
Dax (Gare)	9
Die (Gare)	395

(1) Route nationale n° 137, à l'entrée de Blaye. — (2) Écluse du canal. — (3) Gare principale. — (4) Gare P.-L.-M.

VILLES	ALTITUDE	VILLES	ALTITUDE
	mèt.		mèt.
Dieppe (Postes et Télég.)	6	Gray (Gare)	193
Digne (Hôtel de Ville)	608	Grenoble (Gare)	212
Dijon (Hôtel de Ville)	245	Guéret (Gare)	436
Dinan (Gare)	76	Guingamp (Gare)	93
Dôle (Gare)	231	Hazebrouck (Hôtel de Ville)	26
Domfront (Gare)	135	Issoire (Gare)	386
Douai (Gare)	24	Issoudun (Gare)	129
Doullens (Gare)	64	Joigny (Gare)	81
Draguignan (Gare P.-L.-M.)	181	Jonzac (Palais de Justice)	34
Dreux (Gare)	104	La Châtre (Gare)	206
Dunkerque (Gare)	4	La Flèche (Gare)	30
Embrun (Gare)	871	La Palisse (Mairie)	299
Epernay (Gare)	72	La Réole (Gare)	25
Epinal (Gare)	340	La Rochelle (Gare)	4
Espalion (Palais de Justice)	343	La Roche-sur-Yon (Gare)	74
Etampes (Gare)	90	La Tour-du-Pin (Gare)	339
Evreux (Gare)	92	Langres (Gare)	335
Falaise (Palais de Justice)	132	*Lannion (Cathédrale)	23
Figeac (Gare)	214	Laon (Gare)	83
Florac (Gendarmerie)	542	*Largentière (Église)	224
Foix (Gare)	380	Laval (Gare)	70
Fontainebleau (Gare)	77	*Lavaur (Cathédrale)	138
Fontenay-le-Comte (Gare)	24	Le Blanc (Gare)	120
Forcalquier (1)	550	Lectoure (Gare)	87
Fougères (Gare)	97	Le Havre (Égl. N.-D.)	4
Gaillac (Gare)	143	Le Mans (Gare)	51
Gannat (Gare)	337	Le Puy (Gare)	630
Gap (Gare)	743	Le Vigan (Mairie)	231
Gex (2)	599	Les Andelys (Égl. N.-D.)	23
Gien (Gare)	161	Lesparre (Gare)	4
*Gourdon (Église St Pierre)	256	Les Sables-d'Olonne (3)	4
Grasse (Hôpital)	333	Libourne (Gare)	15

(1) Église à l'intersection de la route nationale n° 100 et du chemin de grande communication n° 18. — (2) A la rencontre de la route nationale n° 5 et de la route départementale n° 15. — (3) Gare.

VILLES	ALTITUDE	VILLES	ALTITUDE
	mèt.		mèt.
ille (Gare principale)	21	Mirande (Gare)	174
imoges (Palais de Justice)	294	Mirecourt (Gare)	289
imoux (Gare)	172	Moissac (Gare)	76
isieux (Gare)	49	Montargis (Gare)	88
oches (Gare)	72	Montauban (Gare)	87
odève (1)	165	Montbéliard (Gare)	318
Lombez (Église)	166	Montbrison (Gare)	392
ons-le-Saulnier (H. de Ville)	255	Mont-de-Marsan (Gare)	63
orient (Gare)	16	Montdidier (Église St-Pierre)	97
oudéac (2)	161	Montélimar (Gare)	81
oudun (Gare)	88	Montfort (Gare)	42
ouhans (Gare)	181	Montluçon (Gare)	267
ouviers (Gare)	15	Montmédy (Gare)	198
unéville (Gare)	230	Montmorillon (Gare)	105
ure (Gare)	293	Montpellier (Gare)	27
yon (Gare Perrache)	173	Montreuil (Postes et Télégr.)	45
âcon (Église St-Pierre)	175	Morlaix (Gare)	61
amers (Théâtre)	128	Mortagne (Gare)	202
antes (Gare)	34	Mortain (Gare)	232
arennes (3)	4	Moulins (Hôtel de Ville)	220
armande (Gare)	32	Moutiers (Gare)	479
arseille (Gare St Charles)	48	Murat (Hôtel de Ville)	916
arvéjols (Gare)	680	Muret (Gare)	169
auléon (Gare)	141	Nancy (Gare principale)	212
auriac (Gare)	722	Nantes (Gare P.-O.)	8
layenne (Gare)	124	Nantua (Gare)	479
leaux (Gare)	52	Narbonne (Gare)	11
lelle (Gare)	119	Nérac (Gare)	71
lelun (Gare)	54	Neufchâteau (Gare)	289
lende (Hôtel de Ville)	731	Neufchâtel (Hôtel de Ville)	99
lézières (Gare)	148	Nevers (Gare)	186
lillau (Gare)	379	Nice (Gare P.-L.-M. principale)	16

(1) Place de la Bouquerie. — (2) Église sur la route nationale n° 164 *bis*. — (3) Pont tournant de l'écluse sur le chenal de Marennes.

VILLES	ALTITUDE	VILLES	ALTITUDE
	mèt.		mèt.
Nîmes (Gare)	39	Rambouillet (Gare)	160
Niort (Gare)	28	Redon (Gare)	12
Nogent-le-Rotrou (Gare)	108	Reims (Gare principale)	83
Nogent-sur-Seine (Gare)	65	Remiremont (Mairie)	399
Nontron (Gare)	182	Rennes (Gare)	30
Nyons (Église)	270	Rethel (Hôtel de Ville)	74
Oloron (Gare)	220	Ribérac (Gare)	68
Orange (Gare)	47	Riom (Gare)	337
Orléans (Gare)	116	Roanne (Gare)	279
Orthez (Gare)	62	Rochechouart (Gare)	265
*Paimbœuf (Église)	8	Rochefort (Gare)	5
Pamiers (Gare)	298	Rocroi (1)	377
Paris (Palais-Bourbon)	33	Rodez (Cathédrale)	627
*Parthenay (Égl. St Laurent)	172	Romorantin (Gare)	88
Pau (Gare)	178	Rouen (Égl. du Sacré-Cœur)	10
Périgueux (Gare)	86	Ruffec (Gare)	168
Péronne (Église, rue St-Jean)	54	Saint-Affrique (Gare)	329
Perpignan (Palais de Justice)	30	Saint-Amand (Gare)	162
Pithiviers (Gare)	120	Saint-Brieuc (Gare)	99
Ploërmel (Hôtel de Ville)	75	Saint-Calais (Gare)	105
Poitiers (Gare)	75	Saint-Claude (Gare)	441
Poligny (Hôtel de Ville)	327	Saint-Denis (Cathédrale)	33
Pontarlier (Gare)	837	Saint-Dié (Gare)	343
Pont-Audemer (Gare)	9	Saint-Etienne (H. de Ville)	516
Pontivy (Gare)	60	Saint-Flour (Gare)	783
Pont-l'Evêque (Gare)	16	Saint-Gaudens (Gare)	372
Pontoise (Gare)	27	Saint-Girons (Gare)	391
Prades (Gare)	357	St-Jean-d'Angély (Gare)	30
Privas (Palais de Justice)	294	St-Jean-de-Maurienne (2)	566
Provins (Hôtel de Ville)	91	Saint-Julien (Gare)	461
Puget-Théniers (Église)	409	Saint-Lô (Gare)	14
Quimper (Gare)	6	Saint-Malo (Gare)	8
Quimperlé (Gare)	35	Saint-Marcelin (Gare)	280

(1) Borne kilométrique 42 de la route nationale n° 51. — (2) Cathédrale.

VILLES	ALTITUDE	VILLES	ALTITUDE
	mèt.		mèt.
aint-Nazaire (H. de Ville)..	6	Tournon (Gare)	123
aint-Omer (H. de Ville)..	21	Tours (Palais de Justice) ...	48
aint-Pol (Palais de Justice).	87	Trévoux (Gare).....	177
aint-Pons (Gare).....	301	Troyes (Gare principale)....	113
aint-Quentin (Gare)	74	Tulle (Gare).....	212
Saint-Sever (Église).....	100	Ussel (Gare).....	631
aint-Yriex (Gare).....	369	*Uzès (Tour de l'Horloge)...	138
ainte-Menehould (Gare).	139	Valence (Gare).....	123
aintes (Gare).....	11	Valenciennes (Gare)	22
ancerre (Gare P.-L.-M.)...	152	Valognes (Gare)	35
arlat (Gare).....	145	Vannes (Gare).....	22
Sartène (Église).....	330	Vendôme (Pont Chartrain) .	82
aumur (Gare)	30	Verdun (Gare).....	199
eaux (Mairie).....	100	Versailles (Gare d. Chantiers).	132
edan (Gare).....	157	Vervins (Gare).....	147
egré (Gare)	29	Vesoul (Gare)	220
emur (Sous-Préfecture) ...	288	Vienne (Gare)..... ...	158
enlis (Cathédrale)	76	Villefranche (Aveyron) (1).	254
ens (Gare)	69	Villefranche (Hte-Gar.) (1).	175
isteron (Gare).....	482	Villefranche (Rhône) (1)..	191
oissons (Gare).....	55	*Villeneuve-sur-Lot (2) .	55
arbes (Gare)	304	Vire (Gare)	134
hiers (Gare).....	439	Vitré (Gare).....	90
honon (Hôtel de Ville) ...	425	Vitry-le-François (Gare)..	105
onnerre (Hôtel de Ville)..	144	Vouziers (Gare).....	96
oul (Cathédrale)	209	Wassy (Gare)	172
oulon (Hôtel de Ville) ...	1	Yssingeaux (3).....	623
oulouse (Gare Matabiau)..	146	Yvetot (Gare).....	144

(1) Gare. — (2) Porte Montflanquin — (3) Embranchement des routes nationales n°s 88 et 104.

XXV. FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULAT

(Données fournies par le Bure

Nos D'ORDRE	DÉPARTEMENTS	NAISSANCES				
		LÉGITIMES		ILLÉGITIMES		TOTA
		Sexe mascul.	Sexe féminin	Sexe mascul.	Sexe féminin	
1	Ain	3190	3082	201	194	66
2	Aisne	5286	5117	695	653	117
3	Allier	3412	3295	216	168	70
4	Alpes (Basses-)	1122	1107	39	27	22
5	Alpes (Hautes-)	1169	1115	36	37	23
6	Alpes-Maritimes	3340	3129	493	487	74
7	Ardèche	3838	3768	83	72	77
8	Ardennes	3024	2887	246	234	63
9	Ariège	1786	1707	51	64	36
10	Aube	1877	1913	224	231	42
11	Aude	2828	2720	131	114	57
12	Aveyron	4300	4053	119	126	85
13	Belfort (territ. de)	946	1002	123	118	21
14	Bouches-du-Rhône	7257	7082	1124	1108	165
15	Calvados	3573	3610	456	476	81
16	Cantal	2262	2292	135	147	48
17	Charente	3150	3023	174	187	65
18	Charente-Inférieure	4083	3814	205	204	83
19	Cher	3087	2807	263	235	63
20	Corrèze	3434	3120	132	129	68
21	Corse	2875	2855	295	209	62
22	Côte-d'Or	2744	2622	273	245	58
23	Côtes-du-Nord	7764	7543	257	232	157
24	Creuse	2330	2314	165	136	49
25	Dordogne	4551	4501	190	191	94
26	Doubs	3199	2945	315	257	67
27	Drôme	2599	2463	120	112	52
28	Eure	2946	2828	269	291	63

DES DÉPARTEMENTS PENDANT L'ANNEE 1906

de la Statistique générale de France.)

MORT-NÉS			MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS			Nos D'ORDRE
Sexe mascul.	Sexe fémin.	TOTAL			Sexe mascul.	Sexe féminin	TOTAL	
155	98	253	2480	72	3777	3419	7196	1
317	228	545	4302	281	5450	5023	10473	2
145	101	246	3299	71	3577	3235	6812	3
90	42	132	708	9	1340	1214	2554	4
73	48	121	663	16	1291	1136	2427	5
307	248	555	2199	95	3613	3267	6880	6
215	169	384	2549	34	4248	3951	8199	7
134	114	248	2540	102	3179	2938	6117	8
64	48	112	1430	19	2038	1994	4032	9
114	88	202	1913	124	2667	2514	5181	10
164	120	284	2229	49	3061	2728	5789	11
226	161	387	2897	27	4048	3885	7933	12
82	57	139	750	22	958	777	1735	13
926	246	1172	5354	238	9371	8440	17811	14
192	108	300	2949	159	4708	4677	9385	15
89	81	170	1664	34	2167	2238	4405	16
142	91	233	2606	74	3451	3082	6533	17
211	169	380	3411	114	4688	4254	8942	18
113	99	212	2671	45	2964	2785	5749	19
139	81	220	2595	31	2863	2628	5491	20
42	32	74	1639	24	2518	2463	4981	21
126	102	228	2517	94	3849	3488	7337	22
448	295	743	4445	39	6631	6451	13082	23
80	65	145	2127	38	2222	2220	4442	24
228	166	394	3588	83	4880	4445	9325	25
200	152	352	2322	81	3383	3028	6411	26
160	122	282	2085	58	3410	2920	6330	27
169	131	300	2409	183	3792	3469	7261	28

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION D

Nos D'ORDRE	DÉPARTEMENTS	NAISSANCES				
		LÉGITIMES		ILLÉGITIMES		TOTA
		Sexe mascul.	Sexe féminin	Sexe mascul.	Sexe féminin	
29	Eure-et-Loir.....	2590	2462	198	185	54
30	Finistère.....	11881	11404	281	299	238
31	Gard.....	3904	3830	113	136	79
32	Garonne (Haute-).	3332	3198	329	317	71
33	Gers.....	1704	1630	80	89	35
34	Gironde.....	6131	5820	794	764	135
35	Hérault.....	4382	4227	230	242	90
36	Ille-et-Vilaine.....	6395	6170	299	319	131
37	Indre.....	2710	2522	174	201	56
38	Indre-et-Loire.....	2775	2539	253	291	58
39	Isère.....	4947	4748	285	273	102
40	Jura.....	2476	2470	147	127	52
41	Landes.....	2917	2872	152	161	61
42	Loir-et-Cher.....	2482	2299	220	196	51
43	Loire.....	6289	6036	305	301	129
44	Loire (Haute-)....	3480	3359	136	108	70
45	Loire-Inférieure...	6306	6006	316	281	129
46	Loiret.....	3278	3057	293	265	68
47	Lot.....	1720	1739	42	43	35
48	Lot-et-Garonne....	1985	1877	89	80	40
49	Lozère.....	1528	1422	68	60	30
50	Maine-et-Loire....	4378	4231	282	289	91
51	Manche.....	4877	4516	384	300	100
52	Marne.....	4174	4123	481	404	91
53	Marne (Haute-)....	1881	1810	120	131	39
54	Mayenne.....	3208	3016	111	129	64
55	Meurthe-et-Moselle	5520	5328	666	631	121
56	Meuse.....	2547	2339	142	168	51
57	Morbihan.....	7242	7062	374	326	150
58	Nièvre.....	2533	2511	124	113	52

ÉPARTEMENTS PENDANT L'ANNÉE 1906 (suite)

MORT-NÉS			MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS			N^os D'ORDRE
Sexe masculin	Sexe féminin	TOTAL			Sexe masculin	Sexe féminin	TOTAL	
141	89	230	2141	85	2851	2717	5568	29
625	418	1043	6521	47	8297	7735	16032	30
219	160	379	2999	84	4659	4384	9043	31
185	137	322	3183	81	4835	4769	9604	32
104	81	185	1625	44	2457	2340	4797	33
344	280	624	6123	253	8570	7712	16282	34
254	202	456	3344	83	5581	4764	10345	35
377	258	635	5005	64	6886	6433	13319	36
87	79	166	2175	33	2516	2186	4702	37
156	127	283	2616	86	3187	3065	6252	38
303	202	505	4066	136	5793	5350	11143	39
157	99	256	1835	59	2994	2730	5724	40
119	98	217	2304	17	2402	2259	4661	41
118	72	190	2171	43	2582	2293	4875	42
439	304	743	5274	171	6869	6150	13019	43
186	125	311	2229	30	3205	3122	6327	44
305	222	527	5111	128	6316	5917	12233	45
120	117	237	2826	87	3356	3024	6380	46
85	46	131	1521	19	2568	2587	5155	47
110	75	185	1913	89	2925	2792	5717	48
95	63	158	964	5	1265	1229	2494	49
171	168	339	3967	83	5105	4858	9963	50
248	213	461	3617	78	5434	5040	10474	51
252	204	456	3538	188	4532	4058	8590	52
98	83	181	1616	42	2599	2264	4863	53
176	96	272	2334	43	3384	3160	6544	54
276	241	517	3977	136	5635	4936	10571	55
119	101	220	1890	73	2917	2642	5559	56
423	288	711	4198	31	5363	5109	10472	57
107	84	191	2237	77	3041	2746	5787	58

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION

Nos D'ORDRE	DÉPARTEMENTS	NAISSANCES				
		LÉGITIMES		ILLÉGITIMES		TO
		Sexe mascul.	Sexe féminin	Sexe mascul.	Sexe féminin	
59	Nord	20585	19697	2625	2546	4
60	Oise	3964	3836	369	399	8
61	Orne	2767	2569	136	142	[illegible]
62	Pas-de-Calais	13194	12698	1492	1495	28
63	Puy-de-Dôme	4305	4140	195	187	8
64	Pyrénées (Basses-)	4516	4385	294	293	9
65	Pyrénées (Hautes-)	1834	1633	105	94	3
66	Pyrénées-Orientales	2406	2255	86	96	4
67	Rhône	6646	6473	1079	994	15
68	Saône (Haute-)	2531	2471	244	223	5
69	Saône-et-Loire	6027	5893	310	288	15
70	Sarthe	3889	3732	344	349	8
71	Savoie	2608	2484	159	145	5
72	Savoie (Haute-)	2731	2676	131	153	5
73	Seine	29170	28123	9061	8808	75
74	Seine-Inférieure	9815	9567	1402	1332	22
75	Seine-et-Marne	3247	3132	216	207	6
76	Seine-et-Oise	6489	6453	616	589	14
77	Sèvres (Deux-)	3256	3012	115	123	6
78	Somme	4538	4417	838	780	10
79	Tarn	3099	2925	89	75	6
80	Tarn-et-Garonne	1531	1446	50	40	3
81	Var	2966	2794	260	239	6
82	Vaucluse	2234	2030	129	129	4
83	Vendée	4891	4576	165	155	9
84	Vienne	3190	3025	145	150	6
85	Vienne (Haute-)	4363	4035	265	285	8
86	Vosges	4650	4623	435	446	10
87	Yonne	2277	2281	175	143	4
	Totaux	**375268**	**360718**	**36048**	**34818**	**806**

PARTEMENTS PENDANT L'ANNÉE 1906 (fin)

MORT-NÉS			MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS			Nos D'ORDRE
Sexe masculin	Sexe féminin	TOTAL			Sexe masculin	Sexe féminin	TOTAL	
1263	942	2205	16665	574	17722	16084	33806	59
193	149	342	3221	204	4336	3957	8293	60
129	100	229	2286	65	3649	3514	7163	61
690	513	1203	8540	245	10385	8656	19041	62
253	179	432	3577	73	5422	5168	10590	63
160	120	280	2872	30	3822	3951	7773	64
99	72	171	1357	13	2209	2144	4353	65
132	92	224	1702	34	2232	1938	4170	66
409	373	782	6337	355	9469	8861	18330	67
124	90	214	1985	59	2966	2767	5733	68
308	223	531	4794	129	5981	5269	11250	69
210	165	375	3236	141	4653	4439	9092	70
190	126	316	1693	27	2663	2654	5317	71
213	167	380	1706	24	2779	2529	5308	72
2356	1972	4328	37845	2419	38440	35206	73646	73
645	496	1141	7008	356	10422	9413	19835	74
151	120	271	2808	114	3922	3345	7267	75
364	285	649	5810	317	8060	7353	15413	76
114	86	200	2602	45	3113	2888	6001	77
280	218	498	4173	206	5527	5151	10678	78
163	113	276	2438	45	3591	3184	6775	79
88	71	159	1222	24	2211	2018	4229	80
196	140	336	2306	93	3637	3200	6837	81
128	130	258	1786	81	2847	2574	5421	82
178	153	331	3398	23	4031	3727	7758	83
146	97	243	2647	45	2828	2629	5457	84
177	150	327	3250	51	3244	3103	6347	85
294	217	511	3355	89	4683	4206	8889	86
104	66	170	2207	81	3162	2954	6116	87
1507	15819	37326	306487	10573	406274	373922	78 196	

XXVI. — FRANCE

MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS

PENDANT L'ANNÉE 1907

(Données fournies par le Bureau de la Statistique générale de la France)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Ain	6091	248	2595	53	7313
Aisne	11355	551	4591	249	10628
Allier	6640	216	3279	69	7067
Alpes (Basses-)	1914	118	743	14	2345
Alpes (Hautes-)	2142	120	786	10	2402
Alpes-Maritimes	7083	509	2259	81	6937
Ardèche	6789	320	2522	31	8107
Ardennes	6335	283	2634	124	6102
Ariège	3404	131	1372	22	4254
Aube	4227	179	1836	108	5151
Aude	5192	266	2145	56	6213
Aveyron	7705	362	2938	27	8453
Belfort (territ. de)	2153	143	809	28	1685
Bouches-du-Rhône	16584	1153	5572	257	18266
Calvados	7816	311	3108	150	9373
Cantal	4462	168	1601	31	4467
Charente	6060	249	2705	89	6677
Charente-Inférieure	7889	340	3451	84	9037
Cher	5761	199	2635	53	5537
Corrèze	6670	230	2644	38	6031
Corse	6072	68	1710	25	5421
Côte-d'Or	5677	208	2466	82	7159
Côtes-du-Nord	14818	678	4452	33	13413
Creuse	4736	129	2062	33	4455
Dordogne	7999	359	3478	78	9099
Doubs	6582	367	2441	76	5832

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS

PENDANT L'ANNÉE 1907 (suite)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Drôme	4979	287	2105	65	6395
Eure	6189	279	2616	161	7009
Eure-et-Loir	5369	250	2170	108	5729
Finistère	22798	904	6386	47	15750
Gard	7424	358	3069	77	9764
Garonne (Haute-)	6681	225	3069	94	9816
Gers	3032	132	1507	47	4897
Gironde	12828	605	6169	263	16402
Hérault	8153	394	3245	119	10682
Ille-et-Vilaine	12661	641	4980	68	13317
Indre	5271	138	2218	23	4798
Indre-et-Loire	5739	228	2732	77	6971
Isère	9480	494	4031	150	12139
Jura	5034	232	1883	44	5599
Landes	5503	256	2121	29	4893
Loir-et-Cher	5087	199	2188	56	5167
Loire	12230	727	5125	209	13302
Loire (Haute-)	6438	297	2249	25	6445
Loire-Inférieure	12211	534	5154	123	12506
Loiret	6557	214	2858	71	6716
Lot	3105	121	1482	24	5275
Lot-et-Garonne	3630	210	1902	83	6017
Lozère	2888	122	874	8	2459
Maine-et-Loire	8707	369	3790	126	9916
Manche	9939	438	3695	72	11544
Marne	9126	468	3667	182	8732
Marne (Haute-)	3864	166	1659	45	4748
Mayenne	6249	273	2444	39	6637
Meurthe-et-Moselle	12309	563	4251	151	10517
Meuse	5142	248	1969	75	5268
Morbihan	14519	691	4234	39	11556

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS

PENDANT L'ANNÉE 1907 (fin)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Nièvre	4857	188	2220	42	6174
Nord	45368	2285	18075	664	34501
Oise	8326	319	3378	255	8179
Orne	5397	226	2315	70	7464
Pas-de-Calais	28885	1220	9228	281	18422
Puy-de-Dôme	8447	367	3638	96	10613
Pyrénées (Basses-)	9078	271	2800	42	8329
Pyrénées (Hautes-)	3484	162	1275	25	4359
Pyrénées-Orientales	4265	196	1670	46	4128
Rhône	14460	793	6807	401	17832
Saône (Haute-)	5102	180	1892	63	5280
Saône-et-Loire	11581	514	4650	140	11764
Sarthe	8176	370	3464	125	9381
Savoie	5015	282	1701	18	5142
Savoie (Haute-)	5385	342	1805	23	5631
Seine	74943	4838	40947	2319	76962
Seine-Inférieure	22256	1140	7487	399	19058
Seine-et-Marne	6418	268	2795	147	7105
Seine-et-Oise	14021	647	6197	313	16084
Sèvres (Deux-)	6363	217	2731	48	5872
Somme	10364	467	4241	212	10384
Tarn	5619	255	2410	44	7027
Tarn-et-Garonne	2729	146	1190	38	4528
Var	5748	312	2403	88	6966
Vaucluse	4121	205	1764	87	5584
Vendée	9211	324	3513	27	7739
Vienne	6275	229	2609	42	5825
Vienne (Haute-)	8420	301	3260	72	6701
Vosges	9885	532	3458	99	8331
Yonne	4472	196	2304	111	6194
Totaux	**773969**	**36760**	**314903**	**10938**	**793889**

XXVII. — DÉMOGRAPHIE DE LA FRANCE

BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS

PENDANT L'ANNÉE 1907

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des nais-sances	des décès	des nou-veaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Ain	"	1222	150	176	211
Aisne	727	"	172	212	199
Allier	"	427	156	159	169
Alpes (Basses-)	"	431	131	169	207
Alpes (Hautes-)	"	260	146	199	223
Alpes-Maritimes	146	"	135	212	208
Ardèche	"	1318	145	196	234
Ardennes	233	"	165	199	192
Ariège	"	850	133	165	207
Aube	"	924	151	173	211
Aude	"	1021	139	168	201
Aveyron	"	748	156	204	224
Belfort (territ. de)	468	"	168	226	177
Bouches-du-Rhône	"	1682	145	217	238
Calvados	"	1557	154	194	232
Cantal	55	"	140	195	193
Charente	"	617	154	172	190
Charente-Inférieure	"	1148	152	174	199
Cher	224	"	153	168	161
Corrèze	639	"	167	210	190
Corse	651	"	117	209	186
Côte-d'Or	"	1482	138	159	200
Côtes-du-Nord	1405	"	146	242	219
Creuse	281	"	150	173	163
Dordogne	"	1100	156	179	204
Doubs	750	"	164	221	195
Drôme	"	1416	142	167	215
Eure	"	820	158	187	212

FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS
PENDANT L'ANNÉE 1907 (suite)

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10000 habitants		
	des nais-sances	des décès	des nou-veaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Eure-et-Loir	"	360	158	196	209
Finistère	7048	"	161	287	198
Gard	"	2340	146	176	232
Garonne (Haute-)	"	3135	139	151	222
Gers	"	1865	130	131	212
Gironde	"	3574	150	156	199
Hérault	"	2529	134	169	221
Ille-et-Vilaine	"	656	163	207	218
Indre	473	"	153	182	165
Indre-et-Loire	"	1232	162	170	206
Isère	"	2659	143	169	216
Jura	"	565	146	195	217
Landes	620	"	145	188	167
Loir-et-Cher	"	80	159	184	187
Loire	"	1072	159	190	207
Loire (Haute-)	"	7	143	205	205
Loire-Inférieure	"	295	155	183	188
Loiret	"	159	157	180	184
Lot	"	2170	137	143	244
Lot-et-Garonne	"	2387	139	132	219
Lozère	429	"	137	226	192
Maine-et-Loire	"	1209	148	170	193
Manche	"	1605	152	204	237
Marne	394	"	169	210	201
Marne (Haute-)	"	884	150	174	214
Mayenne	"	388	160	205	217
Meurthe-et-Moselle	1792	"	164	238	203
Meuse	"	126	141	184	188
Morbihan	2953	"	148	253	202
Nièvre	"	1317	141	155	197

FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS

PENDANT L'ANNÉE 1907 (fin)

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT des naissances	EXCÉDENT des décès	PROPORTION pour 10.000 habitants des nouveaux mariés	PROPORTION pour 10.000 habitants des enfants déclarés vivants	PROPORTION pour 10.000 habitants des décès
Nord	10867	"	191	239	182
Oise	147	"	165	203	199
Orne	"	2067	147	171	236
Pas-de-Calais	10463	"	182	285	182
Puy-de-Dôme	"	2166	136	158	198
Pyrénées (Basses-)	749	"	131	213	196
Pyrénées (Hautes-)	"	875	122	166	208
Pyrénées-Orientales	137	"	157	200	194
Rhône	"	3372	159	168	208
Saône (Haute-)	"	178	143	193	200
Saône-et-Loire	"	183	152	189	192
Sarthe	"	1205	164	194	223
Savoie	"	127	134	197	203
Savoie (Haute-)	"	246	139	207	216
Seine	"	2019	213	195	200
Seine-Inférieure	3198	"	173	258	221
Seine-et-Marne	"	687	154	177	196
Seine-et-Oise	"	2063	165	187	215
Sèvres (Deux-)	491	"	161	188	173
Somme	"	20	159	195	195
Tarn	"	1408	146	170	213
Tarn-et-Garonne	"	1799	126	145	240
Var	"	1218	148	177	215
Vaucluse	"	1463	148	172	233
Vendée	1472	"	159	208	175
Vienne	450	"	156	188	175
Vienne (Haute-)	1719	"	169	218	174
Vosges	1554	"	161	230	194
Yonne	"	1722	146	142	197
France entière	**50535**	**70455**	**160**	**197**	**202**

XXVIII. FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION

PENDANT LA PÉRIODE 1897-1907.

ANNÉES	MARIAGES	DIVORCES	NAISSANCES			MORT-NÉS	DÉCÈS			EXCÉDENT des naissances	EXCÉDENT des décès
			Sexe mascul.	Sexe féminin	TOTAL		Sexe mascul.	Sexe féminin	TOTAL		
1897.....	291462	7460	438283	420824	859107	42249	390363	360656	751019	108088	"
1898.....	287179	7238	431365	412568	843933	39805	418621	391452	810073	33860	"
1899.....	290752	7179	432336	415291	847627	39860	421782	394451	816233	31394	"
1900.....	299084	7157	422056	405241	827297	39246	442435	410850	853285	"	25988
1901.....	303469	7741	436790	420484	857274	40746	407991	376885	784876	72398	"
1902.....	294786	8431	431246	414132	845378	40218	395534	365909	761434	83944	"
1903.....	295996	8919	421236	405476	826712	39074	389358	364248	753606	73106	"
1904.....	298721	9860	416812	401417	818229	38665	392650	368553	761203	57026	"
1905.....	302623	10019	411895	393396	805291	37941	399797	370374	770171	37120	"
1906.....	306487	10573	411311	395536	806847	37326	406274	373922	780196	26651	"
Moyennes 1897-1906..	297560	8458	425333	408637	833970	39513	406481	377729	784210	41550	"
1907.....	314903	10938	"	"	773969	36760	"	"	793889	"	19920

XXIX. FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DEPUIS 1800

PÉRIODES	ÉVALUATION de la population moyenne par millions d'habitants	MOUVEMENT DE LA POPULATION (moyenne de chaque période exprimée en milliers d'unités)			PAR 10000 HABITANTS combien de			SUR 1000 NAISSANCES combien de		NOMBRE de naissances légitimes par mariage
		Naissances	Mariages	Décès (sans mort-nés)	naissances	mariages	décès	illégitimes	mort-nés	
1781-1884.	24,8	965	230	917	389	93	370	"	"	"
.....	....	...	...	...	...	..	...	.	.	.
1801-1810.	28,9	918	217	798	318	75	276	"	"	4,2
1811-1820.	29,7	942	234	773	317	79	260	"	"	4
1821-1830.	31,8	974	247	790	306	78	248	"	"	3,7
1831-1840.	33,6	967	266	828	288	79	246	"	"	3,3
1841-1850.	35,3	962	279	817	273	79	232	"	"	3,2
1851-1860.	36,5	953	287	866	266	79	237	74	42	3
1861-1870.	38,2	932	301	888	244	79	232	76	45	3
1871-1880.	36,7	935	295	871	254	80	237	72	46	2,9
1881-1890.	37,9	909	280	842	239	74	222	73	43	3
1891-1900.	38,4	853	290	829	222	75	216	75	41	2,7
1901-1906.	39,1	827	300	769	211	77	196	73	39	2,5

XXX. — EXCÉDENT ANNUEL DES NAISSANCES SUR LES DÉCÈS

DANS DIVERS ÉTATS EUROPÉENS. (*Nombres absolus*)

ANNÉES	FRANCE	EMPIRE ALLEMAND	AUTRICHE	HONGRIE	BELGIQUE	ANGLETERRE ET GALLES	PAYS-BAS	ITALIE	NORVÉGE	SUÈDE
1897...	108088	784634	298745	219097	77401	380196	77585	406246	31028	56441
1898...	33860	846871	288126	182443	73464	371024	74952	337809	32128	60574
1899...	31394	795107	301936	228938	67305	346847	75961	385165	30450	44204
1900...	—25988	729757	309259	237284	64743	339232	70568	298459	31217	51993
1901...	72398	857828	330124	239917	84000	378222	78413	342727	32912	56598
1902...	83944	902243	327840	231681	76541	404971	82480	365893	34099	57642
1903...	73106	812173	305861	209313	73626	433643	86175	305779	31583	55286
1904...	37026	862664	317077	244963	72215	395603	84404	386827	31488	54800
1905...	37126	792839	237078	159611	69094	409262	83751	354178	28905	52966*
1906...	26651	910275	"	229163	69994	403800	"	"	29500*	60350*
1907...	—19920*	"	"	"	"	"	"	"	"	58385*

* Nombres provisoires.

XXXI. — EXCÉDENT ANNUEL MOYEN DES NAISSANCES SUR LES DÉCÈS

POUR 10 000 HABITANTS DANS DIVERS ETATS EUROPÉENS. (*) Chiffres provisoires.

PÉRIODES	FRANCE	EMPIRE ALLEMAND	AUTRICHE	HONGRIE	BELGIQUE	ANGLETERRE et Galles	PAYS-BAS	ITALIE	NORVÈGE	SUÈDE
1821-1825	67	"	"	"	"	"	"	"	150	137
1826-1830	50	"	"	"	"	"	"	"	139	84
1831-1835	36	"	"	"	69	"	"	"	111	93
1836-1840	48	"	74	"	85	"	"	"	78	81
1841-1845	54	106	96	"	94	109	105	"	130	111
1846-1850	28	81	6	"	38	95	33	"	121	99
1851-1855	20	74	23	"	70	112	89	"	152	101
1856-1860	28	104	100	"	87	126	63	"	165	120
1861-1865	38	109	89	"	90	125	106	"	133	134
1866-1870	15	98	70	"	62	129	101	66	125	92
1871-1875	5	107	67	"	92	135	106	64	127	124
1876-1880	29	131	82	77	102	146	135	75	151	120
1881-1885	25	113	79	116	102	141	134	106	140	119
1886-1890	11	121	88	115	91	125	131	103	138	124
1891-1895	1	130	95	98	88	118	133	105	135	108
1896-1900	13	147	116	115	109	115	150	110	146	108
1901-1905	18	149	113	110	107	121	155	106	141(*)	106(*)
1906	7	150	"	113	97	117	"	"	"	"
1907	— 5		"	"	"	"	"	"	"	"

XXXII. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITE DE L'ALGÉRIE

POSITIONS GÉOGRAPHIQUES ET POPULATION DES CHEFS-LIEUX DE DÉPARTEMENT ET D'ARRONDISSEMENT

(*Statistique générale de l'Algérie*, 1906.)

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				CHEFS-LIEUX				
Noms des départ. et arrondiss. avec indication du point d'où est prise la posit. géograph.	Superficie en kilom. carrés	Population recensement de 1906	Densité	Latitude nord	Longitude en arc	Longitude en temps	Altitude du sol	Population totale de la commune en 1906
						m s	m	
Territoires du Nord :								
ALGER, *nouvel observatoire*...	1379³	660724	48	36°.47′.50″	0°.41′.54″E	2.47,6	342	145280
— *phare*.....	»	»	»	36.47.16	0.44. 1E	2.56,1	35	»
Médéa, *hôpital militaire*.....	13529	146325	11	36.15.50	0.24.50E	1.39,3	917	15242
Miliana, *hôpital militaire*....	6480	154006	24	36.18. 6	0. 6 42O	0.26,8	726	8430
Orléansville, *hôpital militaire*.	6071	177155	29	36. 9.55	1. 0.13O	4. 0,9	141	13220
Tizi-Ouzou.....	3708	416152	112	36.42.46	1.42.54E	6.51,6	189	29129
Territoire civil.....	43581	1554362	36					
Territoire de commandement.	10624	41971	4					
Alger.....	54205	1596333	29					

Bougie, *église*	5509	396140	72	36.45. 8	2.45. 1 E	11. 0,1	81	16573
Guelma, *tour de la mosquée.*	4537	150053	33	36.27.55	5. 5.34 E	20.22,3	308	9778
Philippeville, *clocher*	3991	145922	37	36.52.52	4.34.24 E	18.17,6	»	24775
Sétif, *clocher*	13185	333263	25	36.11.19	3. 4.21 E	12.17,4	1113	19941
Territoire civil	66298	1904558	29					
Territoire de commandement.	21136	120486	6					
Constantine	**87434**	**2025044**	**23**					
ORAN, *marabout*	5910	281892	48	35.42.25	3. 0.21 O	12. 1,4	432	101009
Mascara, *minaret*	13434	186008	14	35.23.33	2.11.36 O	8.46,4	590	21587
Mostaganem, *clocher*	17175	330182	19	35.56. 1	2.14.43 O	8.58,9	135	20270
Sidi-bel-Abbès, *télégraphe*	8307	95107	11	35.12.10	2.58. 8 O	11.52,5	511	26461
Tlemcen	4327	146121	34	34.53	3.38 O	14.32	800	37398
Territoire civil	49153	1039310	21					
Territoire de commandement.	10460	60287	6					
Oran	**59613**	**1099597**	**18**					
Territoires : Aïn-Sefra	62202	92188	1,4					
» Ghardaïa	83414	144312	1,7					
» Touggourt	114933	140848	1,2					
Oasis sahariennes	43968	59729	1,4					
Territoires du Sud	**304517**	**437077**	**1,4**					
Total. *territ. civil*	159032	4498230	28					
Total. *territ. de comm.*	346737	659821	1,9					
Total général	**505769**	**5158051**	**10**					

XXXIII. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ des Colonies et Protectorats de la France

1° AFRIQUE

COLONIES et protectorats	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Algérie et Sahara algérien (1906)	505769	5231850[1]	10,3
Tunisie (protectorat) (1901)	130000?	1900000?	14,6
Sahara	4000000?	?	"
Afrique occ. franc. (1904-1905). Sénégal	191000	899000	4,7
Afrique occ. franc. (1904-1905). Mauritanie	325000	50000?	0,2
Afrique occ. franc. (1904-1905). Haut-Sénégal et Niger	998000	4000000	0,2
Afrique occ. franc. (1904-1905). Guinée française	125000	1479000	1,2
Afrique occ. franc. (1904-1905). Côte d'Ivoire	330000	889000	2,7
Afrique occ. franc. (1904-1905). Dahomey	166000	760000	4,6
Congo français (avec Gabon, Oubanghi et territ. du Tchad) (1905)	2200000?	5000000?	2
Mayotte et Comores (1904)	2077	80000?	38
Madagascar et dépend. (1906)	590000	2706661	4,6
Réunion	2600	173192	66,6
Côte des Somalis (1904)	35000?	200000?	6
Iles du sud (Saint-Paul, Amsterdam, Kerguelen)	3487	"	"
En Afrique	**9603933**	**23368703**	**2,4**

(1) Y compris 73 799 personnes formant la population comptée à part.

2° ASIE

Inde française (1906)	508	277723	546,
Indo-Chine. Cochinchine	56900	2876417	50,
Indo-Chine. Cambodge (protectorat)	100000?	1687000	17
Indo-Chine. Annam (protectorat)	150000?	5513681	37
Indo-Chine. Tonkin	103400?	5896510	57
Indo-Chine. Laos	260000?	660727	0,7
Indo-Chine. Quang-Tcheou-Quan	1000	17090	18
Indo-Chine (1906)	671300	16811425	25,
En Asie	**671808**	**17089148**	**25,**

3° OCÉANIE

COLONIES et protectorats	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
ouvelle-Calédonie et îles Loyalty (avec troupes, 1906)	21000	53346	2,5
les Wallis, Fontouna et Alofi (protectorat)	255	2090?	8
Établissements: Tahiti et îles Sous-le-Vent	1680	17361	10,3
Établissements: Iles Marquises	1300	3563	2,7
Établissements: Iles Touamotou	700	4294	6,1
Établissements: Iles Gambier, etc	230	1381	6,0
Établissements: Iles Toubouai, etc	290	1811	6,2
tabl. de l'Océanie (1901)	4200	28410	6,8
En Océanie	**25455**	**83756**	**3.3**

4° AMÉRIQUE

aint-Pierre et Miquelon (1906)	241	6482	26,9
dépendances: Guadeloupe	1603	159812	99,7
dépendances: Désirade	27	1399	51,8
dépendances: Petite-Terre et Saintes	18	15182	90,9
dépendances: Marie-Galante	149		
dépendances: Saint-Martin (partie française)	52	3573	68,7
dépendances: Saint-Barthélemy	21	2272	108,2
uadeloupe et dépend. (1901)	1870	182238	97,5
artinique (1906)	985	169200	171,8
MERIQUE DU NORD	3096	357920	115,6
uyane (1903)	90000	26000?	0,3
En Amérique	**93096**	**383920**	**4.1**

5° RÉCAPITULATION

frique	9603933	23368703	2,4
sie	6711808	170891148	25,4
céanie	25455	83756	3,3
mérique du nord	3096	357920	115,6
mérique du sud	90000	26000	0,3
Total	10394292	40925527	3,9

XXXIV. POSITIONS GEOGRAPHIQUES ET POPULATION
DE DIVERSES LOCALITÉS DES COLONIES ET PROTECTORATS DE LA FRANCE

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en arc	LONGITUDE en temps	POPULATION par milliers d'hab.
			h m s	
AFRIQUE.				
Dakar, *fanal, jetée E*.....	14°.40'.30" N	19°.45'.35" O	1.19. 2	25
Diégo-Suarez, *pilier Antsirana*.....	12.16.26 S	46.57.36 E	3. 7.50	23
Dzaoudzi (Mayotte), *port*.....	12.46.55 S	42.56.54 E	2.51.48	1,5
Gorée (Sénégal), *le fort*.....	14.39.55 N	19.44.44 O	1.18.59	2
Hellville (Nossi-bé), *pilier*.....	13.24.21 S	45.57. 5 E	3. 3.48	2,5
Libreville (Congo), *hôpital*.....	0.23.16 N	7. 6.30 E	0.28.26	2?
Obock, *petit phare*.....	11.57.21 N	40.56.58 E	2.43.48	"
Ouïda (Dahomey), *factorerie anglaise*. .	6.18.30 N	0.15.15 O	0. 1. 1	10?
Saint-Louis (Sénégal), *phare*.....	16 1.31 N	18.50.37 O	1.15.22	25
St-Denis (Réunion), *mât des signaux*....	20.51.38 S	53. 7. 0 E	3.32.28	33
Ste-Marie (Madagascar), *feu, îlot Madame*..	17. 0. 5 S	47.30.38 E	3.10. 3	"
Tamatave (Madagascar), *débarcadère*.....	18. 9.40 S	47. 5.43 E	3. 8.23	11
Tananarive (Madagascar), *observatoire*...	18.55. 2 S	45.12.15 E	3. 0.49	63
Tombouctou (Haut-Sénégal-Niger)	16.46. 0 N	5.12. 0 O	0.20.48	8?

Hué (Tuan-An)	16.30.57 N	105.18.27 E	7. 1.14	50
Karikal	10.55. 0 N	77.44. 0 E	5.10.56	19 (1)
Mahé, *mât de pavillon*	11.42. 0 N	73.11.40 E	4.52.47	10
Pnom-penh (Cambodge)	11.34.48 N	102.35.19 E	6.50.21	45
Pondichéry, *phare*	11.55.54 N	77.29.54 E	5.10. 0	49 (1)
Saïgon, *observatoire* (Méridien fondamental)	10.46.47 N	104.21.50 E	6.57.27	56
Yanaon	16.43. 0 N	80. 0. 5 E	5.20. 0	5
OCÉANIE.				
Nouka-hiva, *Taiohaé, résidence*	8.55.49 S	142.24.59 O	9.29.40	1
Nouméa, *mât de pavillon du fort*	22.16.14 S	164. 6.53 E	10.56.28	8
Tahiti, *phare de la pointe Vénus*	17.29.45 S	151.49.30 O	10. 7.18	11
AMÉRIQUE.				
Basse-Terre (Guadeloupe), *mât de signaux, feu*	15.59.50 N	64. 4.23 O	4.16.18	8
Cayenne, *débarcadère*	4.56.20 N	54.41. 0 O	3.38.44	13
Désirade (Guadeloupe), *pointe E.*	16.19.56 N	63.20.58 O	4.13.24	1,5
Fort-de-France (Martinique), *fort*	14.36. 7 N	63.24.44 O	4.13.39	26
Marie-Galante, *clocher*	15.53. 3 N	63.39.21 O	4.14.37	15 (2)
St-Barthélemy (île), *Gustavia*	17.54.27 N	65.10.45 O	4.20.43	2,8
St-Martin (île), *feu du fort Amsterdam*	18. 0.47 N	65.24.29 O	4.21.38	3,6
St-Pierre, *Ile Massacre*	46.46.57 N	58.29.56 O	3.54. 0	3
Terre-de-haut (Saintes), *tour*	15.51.32 N	63.56. 9 O	4.15.45	0,8

(1) La population totale de la colonie de Pondichéry est 150000; celle de Karikal, 93000.

(2) 15000 est la population totale de l'île.

XXXV. SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ DE LA VILLE DE PARIS

PAR ARRONDISSEMENTS ET PAR QUARTIERS EN 1861 ET 1906

(Données fournies par la Statistique municipale de la ville de Paris)

N°	ARRONDISSEMENTS et quartiers	N°	SUPERFICIE en hectares	POPULATION en 1861	POPULATION de droit en mars 1906	POPULATION de fait en mars 1906	DENSITÉ Nomb. d'hab. p. hect. en 1861	DENSITÉ Nomb. d'hab. p. hect. en 1906 P. de fait
	St-Germain-l'Auxerrois	1	93,55	10947	6886	6904	117	74
	Halles	2	41,00	42292	28926	28635	1032	698
	Palais-Royal	3	28,45	22250	12633	12960	782	456
	Place-Vendôme	4	27,00	14030	12020	12407	520	459
1	**Louvre**		**190,00**	**89519**	**60465**	**60906**	**471**	**321**
	Gaillon	5	19,20	11765	6719	6860	613	357
	Vivienne	6	23,30	14639	10237	10267	628	441
	Mail	7	27,00	22757	16286	15950	843	591
	Bonne-Nouvelle	8	28,00	32448	28499	28039	1159	1001
2	**Bourse**		**97,50**	**81609**	**61741**	**61116**	**837**	**627**

	Arts-et-Métiers	9	30,65	31870	23643	23327	1040	761
	Enfants-Rouges	10	27,85	22135	20691	20459	795	735
	Archives	11	36,00	21686	21390	21243	602	590
	Sainte-Avoye	12	21,50	23425	21326	21123	1090	982
3	**Temple**		**116,00**	**99116**	**87050**	**86152**	**854**	**743**
	Saint-Merri	13	32,00	26747	24147	23716	836	741
	Saint-Gervais	14	40,85	43613	41104	40431	1068	990
	Arsenal	15	48,15	16992	19919	19687	353	409
	Notre-Dame	16	35,50	21168	12112	12656	596	356
4	**Hôtel-de-Ville**		**156,50**	**108520**	**97282**	**96490**	**693**	**617**
	Saint-Victor	17	59,70	27837	27731	27191	466	455
	Jardin-des-Plantes	18	80,00	19049	29072	29372	238	367
	Val-de-Grâce	19	67,00	25993	34758	34125	388	509
	Sorbonne	20	42,30	34875	27226	26978	824	638
5	**Panthéon**		**249,00**	**107754**	**118787**	**117666**	**433**	**473**
	Monnaie	21	28,80	21198	18272	17919	736	622
	Odéon	22	70,20	21595	21339	21378	308	305
	N.-D.-des-Champs	23	84,40	34518	42727	42187	409	500
	St-Germain-des-Prés	24	27,60	18620	15129	15571	675	564
6	**Luxembourg**		**211,00**	**95931**	**97467**	**97055**	**455**	**460**

PARIS. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ, PAR ARRONDISSEMENTS ET PAR QUARTIERS EN 1861 ET 1906 (suite)

N°	ARRONDISSEMENTS et quartiers	N°	SUPERFICIE en hectares	POPULATION en 1861	POPULATION de droit en mars 1906	POPULATION de fait en mars 1906	DENSITE Nomb. d'hab. p' hect. en 1861	DENSITE Nomb. d'hab. p' hect. en 1906 P. de fait
	St-Thomas-d'Aquin...	25	78,00	26796	27369	26757	344	343
	Invalides.....	26	107,00	15098	15408	14138	141	132
	Ecole-Militaire.....	27	82,00	11860	19714	18594	145	227
	Gros-Caillou.....	28	136,00	19211	39726	37886	141	276
7	**Palais-Bourbon**.....		**403,00**	**72965**	**102217**	**97375**	181	242
	Champs-Élysées.....	29	111,60	7179	15602	14370	64	129
	Faubourg-du-Roule....	30	75,60	16602	24743	24658	220	326
	Madeleine.....	31	79,00	28253	23823	23212	358	294
	Europe	32	114,80	17780	38935	37529	155	327
8	**Élysée**		**381,00**	**69814**	**103103**	**99769**	183	262
	Saint-Georges.....	33	71,20	33447	38617	37153	470	522
	Chaussée-d'Antin	34	55,30	25110	19989	19920	454	360
	Faubourg-Montmartre.	35	42,05	25990	22763	22648	618	539
	Rochechouart.....	36	44,45	22779	40538	39097	512	880
9	**Opéra**		**213,00**	**107326**	**121907**	**118818**	504	558

	Porte-Saint-Denis.....	38	47,20	29986	27695	27944	635	592
	Porte-Saint-Martin....	39	58,20	33073	41670	40560	568	697
	Hôpital-Saint-Louis...	40	90,20	28419	42996	43813	315	486
10	**Enclos-St-Laurent...**		**286,00**	**113571**	**151009**	**151697**	**397**	**530**
	Folie-Méricourt.....	41	70,15	36952	57127	56279	527	802
	Saint-Ambroise	42	81,75	25931	49368	48295	317	591
	Roquette.....	43	117,20	39677	77107	75906	339	648
	Sainte-Marguerite.....	44	91,90	23158	52260	51570	252	561
11	**Popincourt.. .....**		**361,00**	**125718**	**235862**	**232050**	**348**	**643**
	Bel-Air	45	99,00	4007	20033	20030	40	202
	Picpus.....	46	183,50	19338	61500	60299	105	329
	Bercy.....	47	165,50	12794	10868	10646	77	64
	Quinze-Vingts.....	48	120,00	29609	47697	47673	247	397
12	**Reuilly.....**		**568,00**	**65748**	**140098**	**138648**	**116**	**244**
	Salpêtrière.....	49	116,90	15245	24557	24442	130	209
	Gare.....	50	262,20	13542	47877	47603	52	182
	Maison-Blanche.....	51	173,80	18342	42774	42440	106	244
	Croulebarbe.....	52	72,10	9669	18557	18648	134	259
13	**Gobelins ....**		**625,00**	**56798**	**133765**	**133133**	**91**	**213**

PARIS. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ, PAR ARRONDISSEMENTS ET PAR QUARTIERS EN 1861 ET 1906 (fin)

N°	ARRONDISSEMENTS et quartiers	N°	SUPERFICIE en hectares	POPULATION en 1861	POPULATION de droit en mars 1906	POPULATION de fait en mars 1906	DENSITÉ Nomb. d'hab. p^r hect. en 1861	DENSITÉ Nomb. d'hab. p^r hect. en 1906 P. de fait
	Montparnasse.....	53	109,00	15408	31141	31671	141	291
	Santé.....	54	102,15	4525	12318	12141	44	119
	Petit-Montrouge.....	55	105,40	11293	36670	36062	107	342
	Plaisance.....	56	147,45	21368	70132	70262	145	477
14	**Observatoire.....**		**464,00**	**52594**	**150261**	**150136**	113	324
	Saint-Lambert.....	57	239,00	12867	42244	41538	54	174
	Necker.....	58	154,00	20221	55089	53633	131	348
	Grenelle.....	59	150,00	16064	47769	47014	107	313
	Javel.....	60	178,00	6889	26390	26005	39	146
15	**Vaugirard.....**		**721,00**	**56041**	**171492**	**168190**	78	233
	Auteuil.....	61	249,00	6545	33655	32663	26	131
	Muette.....	62	167,35	12818	35438	34778	77	208
	Porte-Dauphine.....	63	144,45	3771	28569	27411	26	190
	Bassins.....	64	148,20	13594	37539	35867	92	242
16	**Passy.....**		**709,00**	**36728**	**135201**	**130719**	52	184

	Ternes	65	109,61	105,89	49654	47589	192	452
	Plaine-Monceau	66	121,45	7781	41489	39434	64	325
	Batignolles	67	111,66	33163	61040	59278	297	531
	Épinettes	68	102,30	17425	62514	61026	170	597
17	**Batignolles-Monceau**		**445,00**	**75228**	**214077**	**207127**	**169**	**465**
	Grandes-Carrières	69	167,35	24738	77308	75477	148	451
	Clignancourt	70	148,45	38846	112142	110061	262	741
	Goutte-d'Or	71	95,00	30653	47992	47156	323	496
	La Chapelle	72	108,20	12119	25911	25480	112	235
18	**Butte-Montmartre**		**519,00**	**106356**	**263353**	**258174**	**205**	**497**
	La Villette	73	125,30	30486	52647	52405	243	418
	Pont-de-Flandre	74	170,60	5654	15937	15981	33	94
	Amérique	75	143,70	11716	29868	29710	82	207
	Combat	76	126,40	28589	50149	49985	226	395
19	**Buttes-Chaumont**		**566,00**	**76445**	**148601**	**148081**	**135**	**262**
	Belleville	77	82,10	28574	55143	54633	348	665
	Saint-Fargeau	78	115,60	3683	17895	17722	32	153
	Père-Lachaise	79	162,20	23585	52541	53281	145	328
	Charonne	80	161,10	14218	44076	43793	88	272
20	**Ménilmontant**		**521,00**	**70060**	**169655**	**169429**	**134**	**325**
	Totaux		**7802,00**	**1667841**	**2763393**	**2722731**	**214**	**346**

XXXVI. — MOUVEMENT DE LA POPULATIO

(*Données fournies par la Statistiq*

N°	ARRONDISSEMENTS	NAISSANCES				
		légitimes		illégitimes		Tota des naiss
		Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	
1	Louvre	320	314	110	111	85
2	Bourse	345	347	119	115	92
3	Temple	580	567	187	209	154
4	Hôtel-de-Ville	762	753	240	207	196
5	Panthéon	731	711	312	306	206
6	Luxembourg	453	476	243	221	139
7	Palais-Bourbon	588	560	144	134	142
8	Elysée	418	379	154	122	107
9	Opéra	573	550	281	235	163
10	Enclos St-Laurent	919	850	429	460	2658
11	Popincourt	1891	1880	632	631	5034
12	Reuilly	1089	1087	300	281	2757
13	Gobelins	1171	1102	394	404	3071
14	Observatoire	1178	1123	437	414	3152
15	Vaugirard	1511	1375	366	362	3614
16	Passy	656	676	148	168	1648
17	Batignolles-Monceau	1271	1195	480	439	3385
18	Butte-Montmartre	2144	1926	656	628	5354
19	Butte-Chaumont	1326	1259	467	474	3526
20	Ménilmontant	1452	1453	626	584	4115
Deposés à la Morgue		"	"	"	"	"
Domiciliés hors Paris		1280	1208	1291	1224	5003
TOTAUX		20658	19791	8016	7729	56194

Naissances. Total pou
Décès. Total pou

(1) (2) L'élévation du taux de la mortalité pour les 13e et 14e arrondis-
pice de la Vieillesse (des femmes), et dans le 14e, de l'hospice des
(3) Ce rapport a été calculé sur 51191 naissances, c'est-à-dire non
miciliée hors Paris.
(4) Ce rapport a été calculé sur 47969 décès, c'est-à-dire non com-
pices, etc., et qui n'étaient pas domiciliées à Paris.

E PARIS EN 1906
unicipale de la Ville de Paris)

Mort-nés	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS	SUR 1000 HABITANTS (pop. du recens. de 1906) combien de Naiss.	Mar.	Décès	N°
54	668	51	767	14	11,0	12,6	1
94	715	51	844	15	11,7	13,8	2
142	952	74	1372	18	11,0	15,9	3
166	1111	69	1926	20	11,5	20,0	4
190	1156	73	2049	17	9,8	17,4	5
125	954	81	1343	14	9,8	13,8	6
111	934	54	1321	15	9,6	13,6	7
90	1014	77	948	11	10.2	9.5	8
172	1361	96	1511	14	11,5	12,7	9
248	1630	122	2443	17	10,7	16.1	10
481	2527	192	4546	22	10,9	19,6	11
257	1363	85	2408	20	9,8	17,4	12
274	1293	74	3328	23	9,7	25,0[1]	13
263	1405	85	3289	21	9,4	21,9[2]	14
319	1693	90	3326	21	10,1	19,8	15
180	1369	64	1609	13	10,5	12,3	16
326	2198	154	2946	16	10,6	14,2	17
538	2681	186	4769	21	10,4	18,5	18
358	1506	99	3111	24	10,2	21,0	19
436	1782	114	4033	24	10,5	23,8	20
"	"	"	80	"	"	"	
294	"	"	4514	"	"	"	
5118	28312	1891	52483	19[3]	10,4	17,6[4]	

aris..... 51 191
aris..... 47969

ements tient à l'existence, dans le 13e arrond., de la Salpêtrière (hos-
Enfants-Assistés.
ompris les 5003 naissances provenant d'enfants dont la mère était do
ris les 4514 décès de personnes mortes dans les hôpitaux, hos-

XXXVII. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DE PARIS EN 1907

(*Résultats provisoires*)

N°	ARRONDISSEMENTS	NAISSANCES	DÉCÈS	POUR 1000 HABITANTS de chaque arrondissement combien de	
				naissances	décès
1	Louvre	835	809	14	13
2	Bourse	996	888	16	14
3	Temple	1602	1509	19	17
4	Hôtel-de-Ville	1903	1932	20	20
5	Panthéon	1894	2107	16	19
6	Luxembourg	1388	1431	14	15
7	Palais-Bourbon	1330	1310	14	13
8	Elysée	1079	1080	11	11
9	Opéra	1569	1456	13	12
10	Enclos St-Laurent	2708	2676	18	18
11	Popincourt	4934	4656	21	20
12	Reuilly	2761	2552	20	18
13	Gobelins	3088	3575	23	27 (1)
14	Observatoire	3256	3435	22	23 (1)
15	Vaugirard	3700	3570	22	21
16	Passy	1696	1636	13	12
17	Batignolle-Monceau	3384	3165	16	15
18	Butte-Montmartre	5304	4903	21	19
19	Butte-Chaumont	3501	3402	24	23
20	Ménilmontant	3883	4319	23	25
		50811	50501	19	18

Naissances (mort-nés non compris) légitimes	37831
» » illégitimes	12980
Mort-nés	4704
Mariages	30302
Divorces	1873

(1) *Voir* les notes page précédente.

XXXVIII. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DE PARIS

DEPUIS 1750

(*D'après les données de la Statistique municipale*)

PÉRIODES	PENDANT LA PÉRIODE nombre moyen annuel de				PAR 1000 HABITANTS combien de		
	naissances	mariages	décès	mort-nés	naissances	mariages	décès
1750-1759	19421	4398	19098	"	35,1	8,0	34,5
1780-1789	19961	5158	19934	"	33,3	8,6	33,3
1799-1808	20554	4057	21222	"	35,1	6,9	36,3
1809-1816	20727	5199	20354	"	31,0	7,8	30,5
1817-1830	27121	7056	23944	1497	36,2	9,4	31,9
1831-1835	28339	7470	28668	1749	34,3	9,0	34,7
1836-1840	29694	8685	26321	1929	32,9	9,6	29,2
1841-1845	33341	9461	27237	2165	33,5	9,5	27,4
1846-1850	32177	9549	32715	2212	30,5	9,1	31,1
1851-1855	34222	11075	33144	2448	30,7	9,9	29,8
1856-1860	40298	12041	33920	3124	28,1	8,9	23,6
1861-1865	53790	16180	44315	4166	30,5	9,3	25,5
1866-1871	55625	17677	57199	4335	30,3	9,1	31,1
1872-1876	55096	21373	43253	4220	28,7	10,1	22,5
1877-1881	56524	19130	51453	4229	26,7	9,0	24,3
1882-1886	61387	20812	54902	4856	27,3	9,2	24,4
1887-1891	58495	21593	52996	4268	25,0	9,2	22,6
1892-1896	57282	22972	51264	4941	23,2	9,3	20,8
1897-1901	55783	25146	49721	5245	21,6	9,7	19,3
1902-1906	53053	26681	47925	4954	19,5	9,8	17,6

HEURE LÉGALE EN FRANCE.

L'heure légale en France et en Algérie est l'heure temps moyen de Paris. (Loi du 15 mars 1891.)

Un décret, publié dans le *Journal officiel tunisien* du 25 avril 1891, introduit l'heure de Paris comme heure légale dans la Régence de Tunis.

Dans les autres colonies et protectorats français on a conservé l'heure locale.

La substitution, en chaque point de la France, de l'heure de l'Observatoire de Paris à l'heure locale, est déjà entrée dans les habitudes du public, puisque l'heure de Paris, adoptée depuis longtemps par les Compagnies de chemins de fer, est celle que marquent les cadrans des horloges *extérieures* (1) de toutes les gares.

Correction à appliquer à l'heure moyenne locale d'un lieu pour obtenir l'heure de Paris.

Cette correction n'est autre chose que la valeur de la longitude du lieu, rapportée au méridien de Paris et exprimée en *temps* (minutes, secondes) au lieu d'être exprimée en *angle* (degré, minutes de degré, etc.), comme sur les Cartes géographiques.

La correction est *soustractive* pour les lieux

(1) Les cadrans de l'intérieur des gares, pour des motifs d'ordre purement administratif, sont en retard de quelques minutes sur l'heure de Paris.

situés à l'est de Paris, et *additive* pour tous ceux situés à l'ouest.

Les Tableaux XXII, p. 353, et XXXII, p. 416, renfermant la longitude en temps des chefs-lieux de département et d'arrondissement, donnent directement pour ces villes les éléments de la correction.

Ainsi, la longitude de Nancy est $15^m 24^s$ E; on doit donc retrancher $15^m 24^s$ d'une horloge réglée sur le temps moyen de Nancy pour avoir l'heure de Paris : donc $4^h 21^m 44^s$, temps moyen de Nancy, correspond à $4^h 6^m 20^s$, temps moyen de Paris.

Pour Rennes, il faudra ajouter la longitude Ouest $16^m 3^s$ à l'heure moyenne locale pour avoir l'heure légale : donc $4^h 51^m 22^s$, temps moyen de Rennes, correspond à $5^h \frac{m}{7} 25^s$, temps moyen de Paris.

Si l'on connaît seulement la longitude en angle (soit qu'on l'ait relevée sur une Carte [1], soit qu'on l'ait puisée dans une liste de positions géographiques), on transformera les angles en temps, pour avoir la correction à appliquer à l'heure moyenne locale pour avoir l'heure de Paris [2].

---

[1] Sur les Cartes géographiques françaises, les longitudes sont comptées à partir du méridien de Paris et généralement exprimées en degrés sexagésimaux; sur les Cartes de l'État-Major au $\frac{1}{80000}$ où il y a deux graduations, c'est la graduation *extérieure* qui est sexagésimale : c'est donc sur cette graduation qu'on lira la longitude pour appliquer la règle exposée ici. La graduation *intérieure* est centésimale, c'est-à-dire exprimée en grades (centièmes de quadrant) et en minutes centésimales (centièmes de grade). Il n'y a pas de confusion possible lorsqu'on est prévenu, parce que les grades sont désignés par (G^r) et les minutes par un accent grave (`), tandis que les degrés sexagésimaux sont désignés par un petit zéro (^{o}) et les minutes sexagésimales par un accent aigu (').

[2] Pour effectuer cette transformation, on remarquera que 1° d'arc équivaut à 4^m de temps, $1'$ d'arc à 4^s et $1''$ d'arc à $0^s,067$.

HEURE LÉGALE A L'ÉTRANGER.

On trouvera ci-après quelques indications sur les heures adoptées par divers pays, soit dans la vie civile en général, soit dans les chemins de fer et les lignes télégraphiques.

Un certain nombre d'États ont adhéré au système des fuseaux horaires, en prenant pour origine le méridien de Greenwich, situé à $9^m 21^s$ à l'Ouest de Paris, et en le faisant passer par le milieu du premier fuseau, qui s'étend, par suite, à 7° 30′ (ou 30 minutes, en temps) de longitude, des deux côtés de ce méridien.

Tous les lieux, situés dans ce fuseau, marquent, au même instant, l'heure temps moyen de Greenwich, qu'on a dénommée l'*heure de l'Europe occidentale*; elle retarde de $9^m 21^s$ sur l'heure légale de la France.

Les points situés dans le fuseau suivant, en allant vers l'Est, marquent l'*heure de l'Europe centrale* qui *avance* exactement de 1^h sur l'heure de Greenwich, ou de $50^m 39^s$ sur l'heure légale de la France.

Dans le fuseau suivant, on marque l'*heure de l'Europe orientale*, qui *avance* de 2^h sur l'heure de Greenwich, et de $1^h 50^m 39^s$ sur l'heure de Paris. Et ainsi de suite jusqu'au 12e fuseau, dans lequel l'heure avance de 12^h sur Greenwich. Vers l'Ouest, au contraire, l'heure marquée dans chacun des fuseaux successifs retarde de 1^h, 2^h, 3^h, ..., 12^h sur l'heure de Greenwich.

	PAYS DONT L'HEURE EST RÉGLÉE sur le méridien de Greenwich	CORRECTION de l'heure de Greenwich	
		h m	
	Allemagne (Empire d')	+ 1	
Colonies allemandes.	Togo (Afrique)	0	
	Afrique de l'est	+ 2	(1)
	Afrique du sud-ouest	+ 1	
	Cameroun	+ 1	(1)
	Kiao-Tchéou (Chine)	+ 8	
	Iles Carolines, Mariannes, Archipel Bismarck, Nouvelle-Guinée	+10	(1)
	Ile Samoa	+12	(1)
	Angleterre, Écosse, Gibraltar	0	
Colonies anglaises.	Malte	+ 1	
	Afrique du sud, Natal, etc.	+ 2	
	Ile Maurice, Seychelles	+ 4	
	Archipel des Chagos	+ 5	
	Inde	+ 5.30	
	Birmanie	+ 6.30	
	Australie occidentale	+ 8	
	Hong-Kong	+ 8	
	Australie méridionale	+ 9.30	
	Nouvelle-Galles du sud, Queensland, Tasmanie, Victoria	+10	
	Nouvelle-Zélande, île Chatam	+11.30	
	Nouvelle-Ecosse, île du Prince-Edouard	— 4	
	Nouveau-Brunswick, Ontario, Québec	— 5	
	Keewatine, Manitoba	— 6	
	Alberta, Assiniboïa, Athabosca	— 7	
	Colombie britannique	— 8	
	Autriche-Hongrie	+ 1	(2)
	Belgique	0	(3)
	Bosnie-Herzégovine	+ 2	
	Chine	+ 8	(4)

(1) Heure proposée. — (2) En usage dans le service des chemins de fer. — (3) L'heure est comptée de 0h à 24h à partir de minuit. — (4) Adoptée officiellement par les Douanes maritimes situées dans le fuseau de la côte, les télégraphes et les chemins de fer. Le système des fuseaux horaires a été inauguré, à Chang-Haï, le 1er janvier 1903.

PAYS DONT L'HEURE EST RÉGLÉE sur le méridien de Greenwich (*suite*)		CORRECTION de l'heure de Greenwich	
		h m	
Congo indépendant		+ 1	
Danemark		+ 1	
Égypte		+ 2	
Espagne		0	
Etats-Unis et Colonies.	Atlantic time (Porto-Rico)	— 4	
	Eastern time (côtes de l'Atlantique)	— 5	
	Central time (vallée du Mississipi)	— 6	
	Mountain time (montagnes Rocheuses)	— 7	
	Pacific time (côtes du Pacifique)	— 8	
	Alaska time	— 9	
	Havaïan time (Havaï)	—10.30	
	Samoan time (île Samoa)	—11.30	
	Philippines time (îles Philippines)	+ 8	
	Guam time	+ 9.30	
Honduras		— 6	(1
Italie		+ 1	(2
Japon, Corée		+ 9	
Formose, Pescadores		+ 8	
Luxembourg (Grand-Duché de)		+ 1	
Norvège		+ 1	
Pays-Bas		0	(3
Serbie		+ 1	
Suède		+ 1	
Suisse		+ 1	
Turquie		+ 2	(4

(1) Heure généralement adoptée, mais non officielle. — (2) L'heur se compte de 0h à 24h à partir de minuit. — (3) Dans les servic publics et les Compagnies de Transports. Dans sa séance du 3 juill 1908, la seconde chambre des Etats-Généraux des Pays-Bas a, p 50 voix contre 11, adopté une proposition du Gouvernement tenda à l'adoption de l'heure d'Amsterdam. L'heure légale serait ainsi e avance de 10m 18s sur Paris. — (4) L'heure de l'Europe occidenta (Greenwich + 2h) est employée dans les relations extérieures. L habitants font usage de l'*heure turque*, basée sur le coucher d soleil, le lever du soleil ayant lieu théoriquement 12h après. Les ch mins de fer indiquent généralement, à la fois, l'heure de l'Euro occidentale et l'heure turque. Les services télégraphiques emploie l'heure de Sainte-Sophie, en avance de 1h 47m 32s sur Paris, po l'extérieur et l'heure turque à l'intérieur du pays.

PAYS DONT L'HEURE N'EST PAS RÉGLÉE SUR LE MÉRIDIEN DE GREENWICH.

Les heures indiquées dans ce Tableau sont celles principalement en usage dans les chemins de fer, les télégraphes, ainsi que, généralement, dans les services civils; mais cependant dans la population on fait encore souvent usage du temps local.

PAYS	MÉRIDIEN base	CORRECTION de l'heure de Paris.
		h m
République Argentine.....	Cordoba	— 4.26
Empire Britannique (1).		
Irlande.....	Dublin	— 0.35
Arabie.....	Aden	+ 2.51
Iles Bahama.....	Nassau	— 5.19
Iles Barbades..	Bridgetown	— 4. 8
Iles Bermudes.....	Hamilton	— 4.29
Bornéo (2).....	Labouan	+ 7.32
Iles Falkland (Malouines)....	Port Stanley	— 4. 1
Iles Fidji (Viti).....	Suva	+11.44
Guinée.....	Demerara	— 4. 2
Honduras britannique....	Belize	— 6. 2
Terre-Neuve.....	St-Jean	— 3.40
Trinidad.....	Port of Spain	— 4.15
Straits Settlements (Détroits).	Singapour	+ 6.46
Chili (3).	Santiago	— 4.52
Colombie	Bogota	— 5. 6
Costa-Rica.....	San José	— 5.46
Cuba.....	La Havane	— 5.39
Républicaine Dominicaine.	St-Domingue	— 4.49
Equateur.....	Quito	— 5.24

(1) Voir aussi le Tableau précédent. — (2) Il a été annoncé, mais non officiellement, que le temps, dans le Bornéo britannique, serait Greenwich + 8h. — (3) A Valparaiso on emploie le temps local.

PAYS DONT L'HEURE N'EST PAS RÉGLÉE SUR LE MÉRIDIEN DE GREENWICH (suite).

PAYS	MÉRIDIEN base	CORRECTION de l'heure de Paris
		h m
France, Algérie, Tunisie (1).	Paris	0
Grèce	Athènes	+ 1.26
Mexique (2)	Mexico	— 6.46
Nicaragua	Managua	— 5.55
Panama (3)	Colon	— 5.29
Pérou	Calao	— 5.18
Portugal	Lisbonne	— 0.46
Russie d'Europe (4)	Poulkovo	+ 1.52
Salvador	San Salvador	— 6. 6
Uruguay	Montevideo	— 3.54
Venezuela	Caracas	— 4.37

(1) Dans les autres colonies ou protectorats, on fait usage de l'heure locale. — (2) Les villes des provinces emploient généralement l'heure locale. — (3) L'heure de la côte de l'Atlantique ou *eastern time* (Greenwich—5h) sera probablement adoptée. — (4) Dans les stations de chemins de fer, on indique à la fois l'heure de Poulkovo et l'heure locale; cette dernière est en usage dans la vie publique.

TABLES DE MORTALITÉ.

Les Tables publiées ci-après sont présentées sous la forme usuelle de *Tables de survie*, donnant d'âge en âge le nombre de survivants d'un groupe observé.

La loi de mortalité à laquelle chacune de ces Tables correspond se dégage facilement au moyen des formules que donne le Calcul des probabilités.

Si l'on représente par V_x le nombre de vivants indiqué par la Table pour l'âge x, la probabilité qu'un individu de cet âge atteindra l'âge $x + n$ sera représentée par le rapport

$$\frac{V_{x+n}}{V_x}.$$

L'expression $1 - \frac{V_{x+n}}{V_x}$ représentera alors la probabilité qu'un individu de l'âge x n'atteindra pas l'âge $x + n$.

On voit par là qu'il sera aisé d'obtenir la valeur, à un certain moment, de payements à faire, soit en cas de vie, soit en cas de mort.

Ces Tables correspondant à des lois de mortalité très différentes, on devra donner la préférence à l'une ou à l'autre, suivant le but que l'on se propose d'atteindre. C'est afin de faciliter un tel choix que nous donnerons les indications sommaires qui suivent :

Table de mortalité de la population de la France d'après les résultats du recensement du 24 mars 1901 combinés avec les relevés de l'État civil de 1898 à 1903. — Publiée en 1906, elle donne la survivance de la population française d'après les documents les plus récents.

Les documents relatifs à la mortalité ont été communiqués par la Société des Actuaires français, par l'intermédiaire de son Président, M. Guieysse.

Table CR de la Caisse nationale des retraites. — Résultat des faits observés parmi les rentiers entrés en jouissance de leur pension et les deposants à *capital réservé*.

Table AF (assurés français). — **Table RF (rentiers français).** — Construites récemment par un groupe des principales compagnies françaises, elles sont assimilables aux Tables anglaises, américaines et allemandes pour l'exactitude qu'elles comportent. Ce sont aussi des Tables d'expérience résultant d'observations portant sur la clientèle même des Compagnies d'assurances.

Table H^m des vingt Compagnies anglaises. — Dressée en 1862-63 par l'Institut des Actuaires de Londres, d'après les observations faites dans les vingt principales Compagnies d'assurances sur la vie. Établie avec un grand soin, cette Table donne la mortalité des *assurés observés* (hommes seulement), c'est-à-dire d'un groupe assez homogène.

Table des vingt-trois Compagnies allemandes. — Établie d'après les observations faites jusqu'au 31 décembre 1875, sur le nombre important de 546084 contrats d'assurances placés dans des conditions identiques au point de vue de la sélection; est, comme la précédente, une Table d'expérience s'appliquant à un groupe homogène.

Table d'expérience américaine (1868). — Parmi celles publiées en Amérique, nous ne citerons que cette Table d'expérience, dite aussi *Table de Hoomans*. C'est la plus répandue; elle sert de base aux tarifs de la plupart des Compagnies d'assurances sur la vie, en Amérique.

Table de mortalité des pensionnaires civils de l'État. — Construite par MM. Charlon et Achard sur les faits observés jusqu'au 31 décembre 1877.

Table de Deparcieux. — Construite au XVIIIe siècle, elle ne représente plus la loi de la mortalité, mais offre un intérêt historique.

TABLES DE MORTALITÉ

de la population de la France, d'après les résultats du recensement du 24 mars 1901.

Survivants sur 100 000 nés vivants.

AGES	SEXE masculin p^m	SEXE féminin p^f	POPULATION totale p^{mf}	AGES	SEXE masculin p^m	SEXE féminin p^f	POPULATION totale p^{mf}
Jours				Ans			
0	100 000	100 000	100 000	14	75 062	77 561	76 288
5	97 906	98 329	98 113	15	74 818	77 248	76 012
10	96 952	97 568	97 253	16	74 537	76 903	75 700
15	96 058	96 869	96 454	17	74 211	76 527	75 350
Mois				18	73 837	76 124	74 961
1	94 292	95 449	94 858	19	73 416	75 696	74 536
2	92 400	93 911	93 140	20	72 948	75 246	74 076
3	90 744	92 539	91 624	21	72 438	74 774	73 585
4	89 515	91 541	90 508	22	71 894	74 285	73 068
5	88 445	90 642	89 522	23	71 333	73 780	72 534
6	87 532	89 841	88 663	24	70 775	73 261	71 995
7	86 714	89 113	87 888	25	70 230	72 732	71 458
8	85 961	88 443	87 176	26	69 702	72 197	70 927
9	85 283	87 836	86 533	27	69 190	71 661	70 403
10	84 679	87 295	85 960	28	68 683	71 129	69 883
11	84 143	86 801	85 445	29	68 172	70 599	69 362
Ans				30	67 653	70 068	68 837
1	83 674	86 351	84 986	31	67 121	69 536	68 305
2	80 839	83 617	82 200	32	66 575	69 002	67 764
3	79 310	82 150	80 701	33	66 012	68 465	67 214
4	78 365	81 200	79 753	34	65 434	67 923	66 653
5	77 692	80 496	79 065	35	64 839	67 377	66 082
6	77 199	79 974	78 557	36	64 228	66 825	65 499
7	76 808	79 553	78 152	37	63 601	66 269	64 907
8	76 478	79 199	77 811	38	62 959	65 709	64 306
9	76 195	78 892	77 516	39	62 306	65 147	63 697
10	75 944	78 616	77 253	40	61 641	64 583	63 082
11	75 714	78 358	77 010	41	60 960	64 015	62 457
12	75 497	78 105	76 776	42	60 261	63 441	61 819
13	75 283	77 844	76 539	43	59 541	62 859	61 167

TABLES DE MORTALITÉ
de la population de la France (suite).

Survivants sur 100 000 nés vivants.

AGES	SEXE masculin p^m	SEXE féminin p^f	POPULATION totale p^{mf}	AGES	SEXE masculin p^m	SEXE féminin p^f	POPULATION totale p^{mf}
Ans				Ans			
43	59 541	62 859	61 167	75	17 815	23 454	20 579
44	58 799	62 266	60 498	76	15 879	21 237	18 521
45	58 033	61 661	59 811	77	13 984	19 036	16 474
46	57 242	61 043	59 105	78	12 152	16 878	14 481
47	56 424	60 409	58 377	79	10 403	14 787	12 562
48	55 580	59 757	57 627	80	8 774	12 789	10 750
49	54 711	59 084	56 854	81	7 302	10 913	9 079
50	53 818	58 385	56 057	82	6 005	9 194	7 573
51	52 903	57 659	55 234	83	4 871	7 638	6 231
52	51 965	56 904	54 386	84	3 885	6 253	5 049
53	51 005	56 119	53 511	85	3 037	5 037	4 020
54	50 020	55 302	52 609	86	2 337	3 996	3 152
55	49 004	54 452	51 675	87	1 778	3 143	2 448
56	47 949	53 563	50 702	88	1 337	2 451	1 884
57	46 817	52 629	49 682	89	993	1 895	1 435
58	45 689	51 640	48 606	90	728	1 452	1 083
59	44 473	50 572	47 468	91	526	1 103	809
60	43 199	49 441	46 264	92	375	830	598
61	41 867	48 237	44 994	93	263	619	438
62	40 479	46 960	43 659	94	181	457	317
63	39 036	45 609	42 261	95	122	334	227
64	37 542	44 187	40 802	96	80	242	160
65	35 998	42 694	39 282	97	51	173	111
66	34 403	42 130	37 702	98	32	123	76
67	32 754	39 493	36 059	99	19	86	52
68	31 049	37 771	34 346	100	11	59	35
69	29 287	35 958	32 558	101	6	40	22
70	27 463	34 053	30 696	102	3	26	13
71	25 589	32 061	28 763	103	1	16	8
72	23 669	29 989	26 768	104	0,2	9	4
73	21 722	27 850	24 727	105	0,0	3	1
74	19 774	25 665	22 662	106		0	0

TABLE C. R.

de la Caisse nationale des retraites

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
3	100 000	37	81 454	71	38 096
4	99 285	38	80 817	72	35 718
5	98 708	39	80 165	73	33 282
6	98 244	40	79 495	74	30 799
7	97 870	41	78 807	75	28 288
8	97 561	42	78 102	76	25 769
9	97 294	43	77 382	77	23 265
10	97 045	44	76 646	78	20 802
11	96 790	45	75 894	79	18 409
12	96 505	46	75 120	80	16 109
13	96 176	47	74 316	81	13 927
14	95 796	48	73 472	82	11 883
15	95 361	49	72 579	83	9 995
16	94 870	50	71 629	84	8 275
17	94 326	51	70 618	85	6 737
18	93 734	52	69 546	86	5 388
19	93 096	53	68 417	87	4 231
20	92 423	54	67 233	88	3 261
21	91 724	55	65 999	89	2 470
22	91 011	56	64 717	90	1838
23	90 297	57	63 387	91	1 347
24	89 598	58	62 007	92	972
25	88 918	59	60 577	93	691
26	88 260	60	59 093	94	482
27	87 623	61	57 552	95	330
28	87 002	62	55 951	96	220
29	86 388	63	54 285	97	142
30	85 777	64	52 548	98	88
31	85 165	65	50 736	99	52
32	84 551	66	48 842	100	28
33	83 935	67	46 861	101	11
34	83 319	68	44 794	102	2
35	82 701	69	42 642	103	0
36	82 081	70	40 407		
37	81 454	71	38 096		

TABLE A.F.
des Compagnies françaises

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
0	1 000000	27	786713,1	54	584593,5	81	91046,9
1	963985	28	781578,4	55	572246,3	82	76093,8
2	937488	29	776368,2	56	559322,1	83	62587,8
3	917939	30	771074,6	57	545796,8	84	50588,3
4	903486	31	765689,5	58	531649,4	85	40117,7
5	892765	32	760203,2	59	516861,2	86	31159,3
6	884754	33	754606,0	60	501417,0	87	23657,9
7	878676	34	748887,2	61	485306,6	88	17522,7
8	873932	35	743035,6	62	468525,2	89	12631,9
9	870056	36	737038,6	63	451074,5	90	8841,1
10	866684	37	730883,6	64	432964,3	91	5991,6
11	863520	38	724556,0	65	414213,5	92	3920,[illegible]
12	860371	39	718041,5	66	394851,3	93	2467,9
13	857043	40	711323,8	67	374918,2	94	1489,9
14	853426	41	704385,8	68	354467,7	95	859,2
15	849446	42	697209,8	69	333567,3	96	471,3
16	845069	43	689777,0	70	312298,8	97	244,8
17	840298	44	682066,8	71	290759,4	98	119,8
18	835173	45	674058,2	72	269061,5	99	54,9
19	829762	46	665728,9	73	247332,5	100	23,4
20	824159	47	657055,9	74	225713,7	101	9,3
21	818471	48	648014,8	75	204358,5	102	3,4
22	812809	49	638580,6	76	183429,6	103	1,1
23	807271	50	628727,4	77	163096,4	104	0,3
24	801926	51	618429,0	78	143529,5	105	0,1
25	796786	52	607658,5	79	124896,2	106	0,0
26	791780,2	53	596388,8	80	107354,4		
27	786713,1	54	584593,5	81	91046,9		

TABLE R.F.

des Compagnies françaises

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
0	1000000	27	786827,1	54	613493,7	81	145552,6
1	963985	28	781810,9	55	603633,9	82	125890,7
2	937488	29	776763,6	56	593301,8	83	107374,3
3	917939	30	771680,7	57	582465,2	84	90184,8
4	903486	31	766555,8	58	571091,7	85	74447,3
5	892765	32	761383,0	59	559148,8	86	60372,1
6	884754	33	756155,8	60	546604,1	87	47947,2
7	878676	34	750866,4	61	533426,9	88	37231,9
8	873932	35	745507,5	62	519587,6	89	28204,0
9	870056	36	740070,0	63	505059,8	90	20791,1
10	866684	37	734544,7	64	489820,3	91	14874,0
11	863520	38	728921,7	65	473850,8	92	10295,8
12	860371	39	723190,0	66	457138,9	93	6872,9
13	857043	40	717337,7	67	439680,0	94	4408,4
14	853426	41	711352,1	68	421478,3	95	2706,3
15	849446	42	705219,3	69	402548,6	96	1583,0
16	845069	43	698924,5	70	382918,6	97	878,1
17	840298	44	692451,7	71	362630,3	98	459,4
18	835173	45	685783,8	72	341741,3	99	225,4
19	829762	46	678902,0	73	320327,6	100	103,0
20	824159	47	671787,0	74	298483,9	101	43,6
21	818471	48	664417,2	75	276324,5	102	16,9
22	812809	49	656770,3	76	253984,3	103	6,0
23	807271	50	648822,5	77	231617,8	104	1,9
24	801926	51	640548,4	78	209397,7	105	0,5
25	796786	52	631921,0	79	187512,4	106	0,1
26	791817,3	53	622912,6	80	166161,9	107	0,0
27	786827,1	54	613493,7	81	145552,6		

TABLE H^m

Des vingt Compagnies anglaises

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
10	100 000	32	88 465	54	67 852	76	23 16
11	99 510	33	87 748	55	66 513	77	20 70
12	99 113	34	87 021	56	65 114	78	18 32
13	98 784	35	86 281	57	63 652	79	16 06
14	98 496	36	85 524	58	62 125	80	13 93
15	98 224	37	84 745	59	60 533	81	11 91
16	97 942	38	83 943	60	58 866	82	10 03
17	97 624	39	83 122	61	57 119	83	8 31
18	97 245	40	82 284	62	55 289	84	6 76
19	96 779	41	81 436	63	53 374	85	5 42
20	96 223	42	80 582	64	51 373	86	4 28
21	95 614	43	79 717	65	49 297	87	3 34
22	94 971	44	78 830	66	47 156	88	2 57
23	94 321	45	77 919	67	44 960	89	1 95
24	93 683	46	76 969	68	42 717	90	1 46
25	93 061	47	75 973	69	40 443	91	1 05
26	92 444	48	74 932	70	38 124	92	72
27	91 826	49	73 850	71	35 753	93	46
28	91 192	50	72 726	72	33 320	94	27
20	90 538	51	71 566	73	30 823	95	13
30	89 865	52	70 373	74	28 269	96	4
31	89 171	53	69 138	75	25 691	97	9
32	88 465	54	67 852	76	23 164	98	0

TABLE DE MORTALITÉ

Des vingt-trois Compagnies allemandes

Table de survie générale, revisée par le Dr ZILLMER

(Hommes et femmes ayant satisfait à l'examen médical complet).

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
17	102 787	35	87 424	53	67 741	71	31 249
18	101 878	36	86 551	54	66 251	72	28 794
19	100 942	37	85 662	55	64 695	73	26 358
20	100 000	38	84 756	56	63 074	74	23 952
21	99 081	39	83 828	57	61 383	75	21 592
22	98 173	40	82 878	58	59 624	76	19 293
23	97 286	41	81 903	59	57 792	77	17 083
24	96 425	42	80 897	60	55 892	78	14 980
25	95 590	43	79 862	61	53 916	79	12 998
26	94 774	44	78 799	62	51 878	80	11 150
27	93 970	45	77 707	63	49 781	81	9 420
28	93 173	46	76 590	64	47 632	82	7 821
29	92 378	47	75 450	65	45 435	83	6 378
30	91 578	48	74 281	66	43 189	84	5 114
31	90 770	49	73 077	67	40 887	85	4 034
32	89 952	50	71 831	68	38 532	86	3 138
33	89 121	51	70 528	69	36 133	87	2 423
34	88 280	52	69 166	70	33 701	88	1 857
35	87 424	53	67 741	71	31 249	89	1 415

TABLE DE MORTALITÉ

Expérience américaine

(1868).

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
10	100 000	32	84 000	54	65 706	76	23 761
11	99 251	33	83 277	55	64 563	77	21 330
12	98 505	34	82 551	56	63 364	78	18 961
13	98 762	35	81 822	57	62 104	79	16 670
14	97 022	36	81 090	58	60 779	80	14 474
15	96 285	37	80 353	59	59 385	81	12 383
16	95 550	38	79 611	60	57 917	82	10 419
17	94 818	39	78 862	61	56 371	83	8 603
18	94 089	40	78 106	62	54 743	84	6 955
19	93 362	41	77 341	63	53 030	85	5 485
20	92 637	42	76 567	64	51 230	86	4 193
21	91 914	43	75 782	65	49 341	87	3 079
22	91 192	44	74 985	66	47 361	88	2 146
23	90 471	45	74 173	67	45 291	89	1 402
24	89 751	46	73 345	68	43 133	90	847
25	89 032	47	72 497	69	40 890	91	462
26	88 314	48	71 627	70	38 569	92	216
27	87 596	49	70 731	71	36 178	93	79
28	86 878	50	69 804	72	33 730	94	21
29	86 160	51	68 842	73	31 243	95	3
30	85 441	52	67 841	74	28 738		
31	84 721	53	66 797	75	26 237		

TABLE DE MORTALITÉ
des pensionnaires civils de l'État

AGES	VIVANTS		AGES	VIVANTS.	
	hommes	veuves		hommes	veuves
40	10000	10000	72	2714	4837
41	9667	9886	73	2510	4538
42	9312	9752	74	2303	4234
43	8948	9634	75	2092	3923
44	8639	9518	76	1897	3614
45	8156	9393	77	1720	3332
46	7683	9262	78	1541	3066
47	7302	9143	79	1363	2789
48	7009	9036	80	1199	2486
49	6784	8899	81	1045	2204
50	6589	8747	82	893,5	1937
51	6402	8606	83	757,7	1682
52	6196	8479	84	632,3	1462
53	5986	8364	85	520,1	1247
54	5801	8221	86	420,7	1039
55	5618	8081	87	332,3	848,3
56	5451	7958	88	261,5	688,8
57	5292	7835	89	203,6	542,9
58	5134	7691	90	157,0	419,7
59	4985	7536	91	117,9	313,5
60	4835	7384	92	85,5	226,2
61	4681	7210	93	62,6	175,9
62	4517	7012	94	50,8	135,2
63	4354	6832	95	38,9	100,1
64	4194	6677	96	29,7	76,0
65	4024	6505	97	20,7	61,1
66	3855	6307	98	11,0	48,6
67	3675	6088	99	7,1	40,3
68	3487	5861	100	4,7	32,2
69	3296	5621	101	3,3	17,4
70	3100	5365	102	1,5	7,0
71	2911	5109	103	0	0
72	2714	4837			

TABLE DE MORTALITÉ

De Deparcieux

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
3	1000	26	766	49	590	72	271
4	970	27	758	50	581	73	251
5	948	28	750	51	571	74	231
6	930	29	742	52	560	75	211
7	915	30	734	53	549	76	192
8	902	31	726	54	538	77	173
9	890	32	718	55	526	78	154
10	880	33	710	56	514	79	136
11	872	34	702	57	502	80	118
12	866	35	694	58	489	81	101
13	860	36	686	59	476	82	85
14	854	37	678	60	463	83	71
15	848	38	671	61	450	84	59
16	842	39	664	62	437	85	48
17	835	40	657	63	423	86	38
18	828	41	650	64	409	87	29
19	821	42	643	65	395	88	22
20	814	43	636	66	380	89	16
21	806	44	629	67	364	90	11
22	798	45	622	68	347	91	7
23	790	46	615	69	329	92	4
24	782	47	607	70	310	93	2
25	774	48	599	71	291	94	1
26	766	49	590	72	271	95	0

MONNAIES.

Monnaies françaises..... 452
Tableau des monnaies françaises..... 455
Tableaux de la fabrication des monnaies en France..... 456
Tableau des monnaies des colonies et protectorats français..... 460
Tableau des monnaies étrangères en circulation..... 463
Note sur la fabrication de l'orfèvrerie et de la bijouterie. Poinçons de garantie..... 492
Table de conversion des anciens titres..... 494

MONNAIES FRANÇAISES.

Les monnaies françaises sont assujetties, sous le rapport de leurs divisions, au système métrique décimal des poids et mesures.

D'après la loi du 18 germinal an III (7 avril 1795), constitutive du système métrique des poids et mesures, l'unité monétaire a pris le nom de *franc*.

La loi du 28 thermidor an III sur les monnaies porte : que l'unité monétaire conserve le nom de *franc;* que le titre de la monnaie d'argent sera de 9 parties de ce métal pur et d'une partie d'alliage; que la pièce de 1 franc sera à la taille de 5 grammes, celle de 2 francs à la taille de 10 grammes, celle de 5 francs à la taille de 25 grammes.

Huit ans plus tard, la loi du 7 germinal an XI (28 mars 1803) répète que 5 grammes d'argent, au titre de 9 dixièmes de fin, constituent l'unité monétaire sous le nom de *franc*, et ordonne de frapper des pièces d'or de 20 francs à la taille de 155 au kilogramme. Le poids d'une pièce d'or de 20 francs est donc de 1000 grammes divisés par 155, ou de 6gr,45161. On admettait alors que les valeurs de l'or et de l'argent étaient dans le rapport de 15,5 à 1.

Les monnaies dont nous venons de parler et celles qui ont été frappées depuis sont :

En or : Les pièces de 100fr, 50fr, 40fr, 20fr, 10fr, 5fr.

En argent : Les pièces de 5fr, 2fr, 1fr, 0fr,50, 0fr,25, 0fr, 20.

En bronze : Les pièces de 10c, 5c, 2c, 1c.

La loi du 25 mai 1864 ordonne la fabrication des pièces de 0fr, 50 et 0fr, 20 au titre de 835 millièmes

et la loi du 14 juillet 1866 fixe au même titre les pièces de 1fr et 2fr (1).

Enfin la loi de finance du 31 mars 1903 a autorisé l'émission d'une somme de 10 millions de francs en pièces de 25 centimes en nickel pur. Bien que cette pièce ne rentre pas, comme celle de 20 centimes émise depuis 1848, dans le système décimal, le motif qui a déterminé le législateur à revenir au système de la loi du 7 germinal an XI qui comprenait une coupure de $\frac{1}{4}$ de franc, est que, dans la pratique, la division en $\frac{1}{2}$ et en $\frac{1}{4}$ est jugée plus commode et préférée par le public.

Conformement aux prescriptions de la loi du 31 juillet 1879, la fabrication des monnaies est exécutée en France, depuis le 1er janvier 1880, par voie de régie administrative, sous l'autorité du Ministre des Finances, et le régime de l'entreprise qui avait été adopté auparavant a été abandonné.

Le Directeur de l'Administration des Monnaies dirige le Service des Monnaies qui comprend l'administration et la régie de fabrication; ces Services sont centralisés à l'Hôtel des Monnaies de Paris. La loi du 31 juillet 1879 a créé une Commission de contrôle de la circulation monétaire composée de neuf membres; elle s'assure de la régularité des opérations effectuées.

Union latine. — A la date du 6 novembre 1885, une convention faisant suite à celles conclues en 1865 et en 1878 a été signée entre la France, l'Italie, la Grèce et la Suisse. La Belgique n'a adhéré qu'au mois de décembre 1885 à cette convention, qui a été promulguée le 30 décembre 1885

(1) Les anciennes pièces de monnaie de 25 centimes, 75 centimes et 1 fr. 50 c., qui ne sont pas décimales, ont été retirées successivement de la circulation. La pièce de 40 francs, qui n'est pas non plus décimale, ne se fabrique plus, et la pièce de 3 centimes n'a pas été fabriquée.

et dont les dispositions sont en vigueur depuis le 1er janvier 1886.

Suivant ces conventions, les espèces d'or et d'argent des États contractants sont reçues sans distinction dans les Caisses publiques; cependant la monnaie divisionnaire d'argent italienne n'a plus cours en France.

Il ne peut être émis de pièces d'argent de 2fr, 1fr, 0fr,50, 0fr,20 que pour une valeur correspondant à 6fr par habitant. Ce chiffre est fixé, en tenant compte des recensements effectués dans chaque État, comme suit, y compris les quantités déjà mises à la date de la convention (1) :

	fr
France (Algérie et Colonies)...	256 000 000
Belgique	35 800 000
Grèce	15 000 000
Italie	182 400 000
Suisse	19 000 000

Divers autres pays, notamment l'Espagne, la Bulgarie, la Roumanie, la Serbie et la plupart des Républiques de l'Amérique du Sud, ont adopté un système monétaire basé sur celui de l'Union latine. Le Grand-Duché de Finlande, la Russie depuis 1886, frappent des pièces d'or au même poids et au même titre que les pièces de 20 francs.

---

(1) Par la convention du 29 octobre 1897 (approuvée en France par la loi du 18 décembre 1897) les États suivants ont été autorisés à augmenter leur contingent de monnaies divisionnaires d'argent, savoir : la France de 130 millions, la Belgique de 6 millions, l'Italie de 30 millions et la Suisse de 3 millions.

Des pièces de 5 francs retirées de la circulation par les pays qui les ont émises devront seules être employées à cette nouvelle émission, sauf pour une somme de 3 millions de francs que chaque État pourra frapper avec des lingots.

Une convention du 15 novembre 1902 a autorisé le Gouvernement fédéral suisse à faire procéder, à l'aide de lingots, à une frappe exceptionnelle de pièces divisionnaires d'argent s'élevant au maximum à 12 millions de francs.

TABLEAU DES MONNAIES FRANÇAISES en circulation.

ÉTAL	VALEUR nominale des pièces	DIAMÈTRE (millimètres)	TITRE et tolérance (1)	NOMBRE DE PIÈCES au kilogramme	POIDS DROIT	TOLÉRANCE (1) de fabrication	TOLÉRANCE (1) de frai
			millièmes		g		
	100 francs	35		31	32,25806	± 1	
	50 »	28		62	16,12903	± 1	
	40 »	26			12,90322	± 1	
.....	20 »	21	900 ± 1	155	6,45161	± 2	5
	10 »	19		310	3,22580	± 2	
	5 »	17		620	1,61290	± 3	
	5 francs	37	900 ± 2	40	25,00	± 3	10
	2 »	27		100	10,00	± 5	
gent..	1 »	23	835 ± 3	200	5,00	± 5	50
	50 centimes	18		400	2,50	± 7	
	20 »	16		1000	1,00	±10	
kel..	25 centimes	24	Nickel pur (2)	143	7,00	±10	
	10 centimes	30	Cuivre 950 ± 10	100	10,00	±10	
	5 »	25	Etain 40 ± 5	200	5,00	±10	
onze.	2 »	20	Zinc 10 ± 5	500	2,00	±15	
	1 »	15		1000	1,00	±15	

) La tolérance est exprimée en millièmes du poids ou du titre des pièces.
) Minimum de pureté : 980 millièmes.
ouvoir libératoire : or et pièce de 5fr en argent, illimité; pièces division-
es d'argent, illimité pour les caisses publiques; limité à 50fr entre parti-
ers. (Convention du 23 déc. 1865); nickel et bronze, limité à l'appoint de
ièce de 5fr. (Lois des 6 mai 1852 et 31 mars 1903.)

MONNAIES FABRIQUÉES EN FRANCE
en 1906 et 1907 (valeur nominale).

PIÈCES	1906	1907	TOTAL
	Monnaie d'or.		
	fr	fr	fr
100 francs ...	3 024 700,00	2 000 000,00	5 024 700,00
50 » ...	"	"	"
20 » ...	292 260 200,00	354 318 700,00	646 578 900,00
10 » ...	36 651 530,00	33 638 750,00	70 292 280,00
Total...	331 938 430,00	389 957 450,00	721 895 880,00
	Monnaie d'argent.		
2 francs ...	"	"	"
1 » ...	1 908 100,00	2 562 745,00	4 470 845,00
50 centimes.	1 339 572,00	3 665 909,50	5 005 481,50
Total...	3 247 672,00	6 228 654,50	9 476 326,50
	Monnaie de nickel.		
25 centimes.	"	"	"
	Monnaie de bronze.		
10 centimes.	300 000,00	400 000,00	700 000,00
5 » .	419 700,00	395 000,00	814 700,00
2 » .	"	5 000,00	5 000,00
1 » .	"	"	"
Total...	719 700,00	800 000,00	1 519 700,00
Total général.	335 905 802,00	396 986 104,50	732 891 906,50

MONNAIES FABRIQUÉES EN FRANCE
de 1795 au 31 décembre 1906.

MÉTAL	PIÈCES	VALEUR NOMINALE DES PIÈCES fabriquées	VALEUR NOMINALE DES PIÈCES démonétisées
	fr	fr	
Or 1795 à 1906	100	71 735 600,00	
	50	47 915 950,00	
	40	204 432 360,00	fr
	20	8 806 115 660,00	107 250 060,00
	10	1 132 231 930,00	56 580 010,00
	5	233 440 130,00	122 315 710,00
	Total..	10 495 871 630,00	286 145 780,00
Argent 1795 à 1906	5	5 060 606 240,00	120 556 655,00
	2	193 583 534,00	72 972 442,00
	1	260 577 607,00	90 575 876,00
	0,50	141 038 913,50	52 776 441,50
	0,25	7 671 101,25	7 671 101,25
	0,20	8 252 720,60	5 747 972,00
	Total..	5 671 730 116,35	350 300 487,75
Nickel 1903 à 1905	0,25	10 000 000,00	"
Bronze 1852 à 1906	0,10	39 294 709,90	"
	0,05	31 819 169,10	"
	0,02	2 117 222,56	"
	0,01	1 385 307,83	"
	Total..	74 616 409,39	"
Total général.		16 252 218 155,74	636 446 267,75

Reste en circulation.... 15 615 771 887fr,99

RÉCAPITULATION PAR TYPES

des monnaies d'or et d'argent fabriquées en France de 1795 au 31 décembre 1906.

DÉSIGNATION des types	OR Valeur nominale	ARGENT Valeur nominale
	fr	fr c
1re *Rép.* (Hercule)..	"	106 237 255,00
Napoléon Ier.....	528 024 440	887 830 055,50
Louis XVIII.....	389 333 060	614 830 109,75
Charles X	52 918 920	632 511 320,50
Louis-Philippe...	215 912 800	1 756 938 333,00
2e *Républ.*, 1848.		
Génie	56 921 220	"
Hercule	"	259 628845,00
Déesse	370 361 640	199 484 756,60
L.-N. Bonaparte	"	82 310 740,50
Napoléon III.....	6 151 961 600	544 118 731,50
3e *Républ.*, 1870.		
Déesse de la liberté	23 991 090	98 936 137,00
Hercule	"	363 848 840,00
Génie.....	1 751 158 170	"
Rép. (type Chaplain) ..	955 288 690	"
Rép. (type Semeuse)...	"	125 054 992,00
Total.....	10 495 871 630	5 671 730 116,35
A déduire :		
Pièces de 20, 10 et 5 fr. or, retirées de la circulation.....	286 145 780	
Pièces d'argent démonétisées : 25 c., 5 fr., 2 fr., 1 fr., 50 c., 20 c.		350 300 487,75
Reste net.....	10 209 725 850	5 321 429 628,60
En circulation au 31 déc. 1906....	15 531 155 478 fr., 60 c.	

Ateliers où ont été frappées les monnaies françaises fabriquées selon le système décimal résultant des lois des 18 germinal an III et 7 germinal an XI.

	Lettres monétaires.		Lettres monétaires.
Paris.....	A	Nantes.....	T
Rouen.....	B	Lille.....	W
Lyon.....	D	Strasbourg.....	BB
La Rochelle.	H	Marseille.....	AM
Limoges.....	I	Genève (an VI à XIII).	G
Bordeaux ..	K	Rome (1812-1813)....	R[1]
Bayonne....	L	Turin (1804-1813)....	U
Toulouse....	M	Gênes (1813-1814)...	CL
Perpignan...	Q	Utrecht (1812-1813)..	Un mât.

Outre la lettre qui sert à désigner l'atelier où elles ont été frappées, les pièces portent deux autres signes particuliers appelés *Différents*, dont l'un est la marque distinctive du graveur général des monnaies et l'autre celle du Directeur de la fabrication de l'atelier monétaire.

L'hôtel des monnaies de Paris est seul en activité depuis la mise en vigueur de la loi du 31 juillet 1879. Cependant l'atelier de Bordeaux est conservé comme réserve et à titre de prévoyance.

---

(1) Cette lettre est surmontée de la couronne impériale.

TABLEAU DES MONNAIES DES COLONIES et protectorats français.

MÉTAL	DÉNOMINATION des pièces	DIAMÈTRE (millimèt.)	TITRE et tolérance	POIDS DROIT et tolérance(1)	POUVOIR libératoire des pièces
			Indo-Chine.		
			millièmes	g	
Argent	1 piastre	39	900 + 3	27,0 ± 3	illimité
	$\frac{50}{100}$ de piastre	29	900 − 2	13,5 ± 3	
	$\frac{20}{100}$ »	26	835 ± 3	5,4 ± 5	
	$\frac{10}{100}$ »	19		2,7 ± 7	
Bronze (2)	$\frac{1}{100}$ de piastre	27,5	cuivre 950 ± 10	7,5 ± 10	2 piastres
	1 sapèque	20	étain 40 ± 5	2,0 ± 15	
			zinc 10 ± 5		
			Tonkin.		
Zinc...	$\frac{1}{600}$ de piastre	25	zinc pur (3)	2,5 ± 50	1 piastre
			Grande Comore.		
Argent	5 francs	37	900 ± 2	25 ± 3	
Bronze	10 centimes	30	cuivre 950 ± 10	10 ± 5	
	5 »	25	étain 40 ± 5	5 ± 5	
			zinc 10 ± 5		

Bons de Caisse.

COLONIE	VALEUR	DIAMÈTRE	TITRE	POIDS
				g
Guadeloupe...	1 franc	25 millimètr.	cuivre 75	5,5
	50 centimes	22 »	nickel 25	3,0
Martinique....	1 franc	26 »	cuivre 85	8,0
	50 centimes	22 »	nickel 15	5,0
Réunion.....	1 franc	25 »	cuivre 75	4,5
	50 centimes	22 »	nickel 25	2,5

(1) La tolérance, en plus ou en moins, est exprimée en millièmes du poids ou du titre des pièces. — (2) Un décret du 7 juin 1907 réduit le diamètre de la pièce de 1 centième de piastre, à 26mm et le poids à 5g. — (3) Minimum de pureté : 980 millièmes.

MONNAIES DES COLONIES ET PROTECTORATS FRANÇAIS

Inde française. — L'unité de compte est la *roupie* de l'Inde anglaise, dont le taux est fixé le 25 de chaque mois par le gouverneur. En 1907 le cours moyen de la roupie de l'Inde était de 1fr,65.

Les anciennes pièces spéciales : *double fanon*, *fanon* et ½ *fanon*, fabriquées à Pondichéry, ont cessé d'avoir cours au 1er janvier 1872.

Les monnaies d'or et d'argent, françaises ou étrangères, se vendent ou s'achètent comme une marchandise et se payent en roupies.

Le budget des Établissements français de l'Inde est établi en roupies.

Indo-Chine. — Unité monétaire : la *piastre de commerce* (*voir* p. 460) en argent, divisée en 100 cents = 5fr,40 au pair ; moyenne du change en 1907 = 2fr,57. Le taux officiel de la piastre est fixé tous les mois par l'administration. Ce taux est très variable, ainsi le 7 nov. 1907, il était 2fr,70 ; le 8 janv. 1908, 2fr,40 et 2fr,50 le 4 mai 1908.

Dans les relations commerciales on fait aussi usage de la piastre mexicaine, des dollars anglais et du trade dollar américain ; leur valeur suit les variations du cours de l'argent. Ces pièces n'ont pas cours legal.

En outre de la piastre de commerce française créée pour circuler dans toute l'Indo-Chine (Annam, Cambodge, Cochinchine, Tonkin), il existe des monnaies ayant cours parmi les indigènes.

Annam. — La monnaie légale se présente sous la forme d'un disque plat, percé d'un trou carré au centre ; c'est la sapèque des Européens : elle se nomme *đồng tiền đồng* lorsqu'elle est en cuivre et *đồng tiền kẽm* lorsqu'elle est en zinc. 60 sapèques font un *tiền* et 10 *tiền* font un *quan* ou *ligature*. Enfin la réunion de 10 quan forme un bloc, pesant environ 60kg, auquel on donne le nom de *gueuse* de sapèques. La valeur de la sapèque est très variable ; il faut de 7 à 8 ligatures pour faire une piastre.

Dans le commerce on emploie des lingots d'argent, appelés barres (*nén bac*), pesant environ 375g ;

ces lingots, dont la fabrication est libre, sont soumis aux variations du change. L'emploi de barre d'or (*nén vang*) est très rare.

Cambodge. — On emploie la sapèque de zinc (*kas*) ainsi que le *nen* ou barre d'argent, pesant 385g environ ; le cours en est très variable. On admet, généralement, que le *nen* équivaut à 100 ligatures.

Tunisie. — Les monnaies de la Tunisie sont soumises, depuis 1892, au système français ; l'unité monétaire est donc le *franc*. Les pièces en circulation sont 10fr, 20fr en or; 0fr,50, 1fr, 2fr en argent; 1, 2, 5, 10 centimes en bronze.

Les anciennes monnaies d'or, d'argent et de bronze ont été démonétisées en 1892 ; cependant les pièces de 25 piastres (15fr) portant l'indication de leur valeur en francs continuent à circuler.

Grande Comore. — A la suite d'une décision ministérielle du 11 octobre 1889, une monnaie spéciale est frappée à Paris (*voir* p. 460).

La monnaie courante est la roupie de l'Inde anglaise dont le cours est d'environ 1fr,60.

Côte des Somalis. — Les monnaies dont la circulation est légale dans la colonie sont : 1° les monnaies nationales ; 2° le thaler de Marie-Thérèse ; 3° la roupie ; le cours de ces deux dernières pièces est fixé par le commandant de la colonie.

Colonies de l'Afrique occidentale. — Dans ces diverses colonies, les monnaies françaises ont seules cours légal ; cependant le souverain et le demi-souverain anglais sont reçus dans les caisses publiques à des taux fixés par arrêtés. Au Congo le thaler de Marie-Thérèse circule au taux de 3fr.

Il existe une monnaie spéciale pour les pagayeurs ; ce sont des jetons de la valeur suivante : jetons ronds, 5fr, 25fr, 50fr; jetons rectangulaires ou hexagonaux, 0fr,10, 0fr,20, 0fr,30, 0fr,50 et 1fr.

Au Dahomey les indigènes font encore usage de *cauris* dont la valeur augmente à mesure qu'on s'avance dans l'intérieur. Un arrêté du 1er avril 1899 fixait le cours des cauris à 2800 pour 1fr.

TABLEAU

des monnaies étrangères en circulation

On trouve d'abord, pour chacun des pays figurant dans le Tableau, l'indication de l'unité monétaire en usage ainsi que la valeur au pair de cette unité, évaluée en francs.

La valeur au pair s'obtient par la comparaison des monnaies de deux pays sous le rapport de la quantité de métal pur qu'elles renferment, d'après le poids légal multiplié par le titre légal.

Supposons, par exemple, que l'on veuille comparer le souverain anglais à notre pièce de 20^{fr}. Le souverain pesant 7^{g},998 au titre de 916,66 millièmes contient 7^{g},3223 d'or fin ; d'un autre côté, notre pièce de 20^{fr}, du poids de 6^{g},4516 au titre de 900 millièmes, renferme 5^{g},8064 d'or fin. Si 5^{g},8064 d'or valent 20^{fr}, on en déduira facilement que 7^{g},988 valent 25^{fr},22, valeur au pair du souverain anglais.

Il a paru inutile de donner la valeur au pair des espèces d'argent. En effet, par suite de la dépréciation continue de l'argent, le rapport de 1 à 15,5 fixé par la loi du 7 germinal an XI, entre les valeurs de l'or et de l'argent, a cessé d'être applicable et les calculs basés sur ce rapport conduiraient à des résultats beaucoup trop élevés et ne répondant plus à rien dans la pratique.

Pour avoir la valeur réelle des espèces d'argent, il faut connaître la valeur du métal, résultant du cours de la Bourse.

Se basant sur la loi de germinal an XI, la valeur du kilogramme d'argent était fixée à la Bourse de Paris à 218^{fr},89, tandis que la valeur commerciale ressort en moyenne en 1906 à 113^{fr},15 et, dans le 1er semestre de 1907, à 114^{fr},21. La valeur au pair

que l'on déduirait de la valeur nominale de notre monnaie d'argent serait donc près du double de la valeur réelle.

Afin de diminuer la longueur du Tableau, on donne seulement, pour chaque métal, le poids de l'une des pièces correspondant à chaque titre. Comme pour l'or et l'argent les poids sont multiples les uns des autres, on aura facilement le poids des autres pièces. Ainsi on trouve que le souverain (livre sterling) pèse $7^{g},988$; on en déduit que la pièce de 5 livres pèse $7^{g},988 \times 5 = 39^{g},94$.

La valeur en francs de l'unité monétaire fournira facilement aussi la valeur des autres pièces. Ainsi, la valeur au pair de la livre sterling étant $25^{fr},22$, la pièce de 5 livres vaudra $25^{fr},22 \times 5 = 126^{fr},10$.

De l'unité monétaire, il sera aussi facile de déduire la valeur nominale des pièces d'argent, de nickel ou de bronze. Ainsi, le shilling étant la vingtième partie du sovereign (livre sterling) aura pour valeur nominale $25^{fr},22$ divisé par 20, soit $1^{fr},26$. On voit encore que le shilling renfermant 48 farthing, la valeur nominale de cette dernière pièce sera donnée en divisant $1^{fr},26$, valeur du shilling, par 48; on obtient ainsi $0^{fr},026$ pour valeur nominale du farthing.

En outre de la valeur au pair de l'unité monétaire, on a donné, autant qu'il a été possible, la valeur moyenne au change [1], c'est-à-dire le prix d'achat de ces monnaies par les banques. Enfin, on fait figurer la valeur fixée pour la perception des droits de timbre par le décret du 19 janvier 1908.

---

[1] Les valeurs moyennes du change ont été communiquées par M. Capdevielle, attaché à l'administration de la *Société Générale*.

Empire d'ALLEMAGNE

[Lois du 4 déc. 1871 et 9 juillet 1873]

Unité monétaire : *Reichsmark d'or* (Rmk) ou mark de l'Empire = 1fr,235 au pair; change en juillet 1908 = 1fr,23; valeur légale pour droits de Timbre en France = 1fr,228. 1 mark = 100 pfennige.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or.....	20 mark	7,965	900	5, 10, 20 mark.
Arg ...	5 mark	27,778	900	1, 2, 5 mark. 20, 50 pfennige.
Nick...	10 pfennige	4.0		5, 10, 20 pfennige.
Bron...	1 pfennig	2.0		1, 2 pfennige.

L'ancien thaler (18g,319 d'argent au titre de 900), qui circulait pour 3 mark, est démonétisé depuis octobre 1907. Sont démonétisées depuis 1900, les pièces de 5 mark en or et 20 pfennige en argent; depuis 1903, la pièce de 20 pfennige en nickel.

Protectorats allemands.

Unité de compte, sauf pour l'Afrique orientale allemande et Kiao-Tcheou : la *Reichsmark*. Les monnaies d'or, les anciens thalers et autres monnaies d'argent allemandes ont pouvoir libératoire illimité; pièces de nickel et de bronze, limité à 5 mark (Ordonn. du 1er fév. 1905).

Dans l'Afrique orientale allemande, l'unité de compte est la *roupie de l'Inde* divisée en 100 heller.

Arg..	1 roupie	11,664	916 2/3	1/4, 1/2, 1, 2 roupies.
Bron.	1 heller	4,0		1/2, 1 heller.

L'ancien *pesa* de bronze de la Cie Allemande de l'Afrique orientale est reçue pour 19/16 heller jusqu'à 2 roupies; pour les paiements inférieurs à 25 heller, le pesa doit être accepté pour 1 1/2 heller (Ordonn. du 28 fév. 1904).

La Compagnie allemande avait fait frapper, en 1890, une roupie d'argent conforme à celle de l'Inde et, en 1891, des pièces d'argent de 1/2 et 1/4 de roupie.

ANGLETERRE [Loi du 22 avril 1870].

Unité monétaire : *Sovereign* (souverain) ou *Livre sterling* (£1 = 25fr,22 au pair; change en juillet 1908 = 25fr,08; valeur légale pour les droits de Timbre en France = 25fr,232. On compte aussi en *guinea* (guinée) de 21 shillings.

1 sovereing=20 shillings (*s*); 1 shilling=12 pence ou deniers (*d*); 2 shillings = 1 florin; 2 1/2 *s.*=$\frac{1}{2}$ crown ($\frac{1}{4}$ couronne); 4 *s.* = 1 double florin ; 5 *s.* = 1 crown (couronne) ; 4 pence = 1 groat ; 1/4 penny = 1 farthing.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	Sovereign	7,988	916 $\frac{2}{3}$	1/2, 1, 2, 5 livres.
Arg..	Shilling	5,655	925	6 pence, shilling, florin, 1/2 crown, double florin, crown.
Bron.	Penny	9,45		Farthing, 1/2 penny, penny.

Il existe en outre des pièces d'argent de 1 penny, 2, 3 et 4 pence ; cette monnaie, frappée pour les aumônes du roi et de la reine, à l'occasion du Jeudi-Saint (*Maundy-Money*), n'est pas dans la circulation. La pièce de 4 pence (groat) a, cependant, cours légal dans certaines colonies.

Colonies et protectorats anglais.

Suivant l'Ordre du 3 février 1898, la monnaie anglaise a seul cours légal dans les colonies et protectorats ne figurant pas dans la liste suivante :

Afrique orientale et Ouganda (Ordre du 30 juin 1906). — Unité monétaire : *Roupie* de l'Inde, divisée en 100 cents ; moy. du change en 1907 = 1fr, 61. Monnaies ayant cours : arg. : roupie, au titre de 916,6, et pièces de 25 et 50 cents, au titre de 800 ; bronze : 1/2, 1, 5 et 10 cents.

Canada. — Unité monétaire : *Dollar d'or* des États-Unis, divisé en 100 cents ; change en juillet 1908 = 5fr,14 ; cours légal du souverain, 4,86 $\frac{2}{3}$ dollars.

		g		
Arg.....	50 cents	10,75	925	5, 10, 25, 50 cents.
Bron...	1 cent	5,67		1/2 penny ou cent.
				1 mill ($\frac{1}{10}$ cent).

La monnaie d'or des États-Unis circule librement.

Ceylan (Ordre du 5 fév. 1892). — Unité monétaire : *Roupie* de l'Inde, divisée en 100 cents. Sont seules monnaies légales les pièces divisionnaires de la rou-

pie : 10, 25 et 50 cents en argent, 1 et 5 cents en cuivre, 1/4 et 1/2 cent en alliage et, en outre, les pièces d'argent de 4 et 8 annas. Cours légal du souverain : 15 roupies.

Chypre. — On compte en piastres de 40 paras. Le souverain anglais est la seule pièce d'or ayant cours légal, il équivaut à 180 piastres (Ordonn. du 17 sept. 1900). Ce taux met la piastre à 0fr,14 environ.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Arg..	18 piastres	11,31	925	3, 4 1/2, 9, 18 piastres.
Bron.	1 piastre	11,66		1/4, 1/2, 1 piastre.

Honduras anglais. — Unité monétaire, le *Dollar d'or* des Etats-Unis = 5fr,18 au pair et 5fr,14 au change (1907). On t cours les monnaies d'or d'Angleterre, et des Etats-Unis, ainsi que les pièces spéciales suivantes :

		g		
Arg..	50 cents	11,62	925	5, 10, 25, 50 cents.
Bron.	1 cent	9,33	»	1 cent.

Cours légal du souverain, 4,867 dollars.

Hong-Kong. — Unité monétaire, le *british dollar* de Hong-Kong, de 100 cents, moyenne du change en 1907 = 2fr,40. Mêmes monnaies divisionnaires d'argent que dans les *Straits settlements;* les pièces de bronze sont le *cent* de 7s,5 et le *mill* ($\frac{1}{10}$ du cent) de 1s.

Inde anglaise. — Loi du 2 mars 1906. Unité monétaire : *Rupee* (roupie) *d'argent* (dite *roupie du gouvernement*) = 2fr,376 au pair; change en juillet 1908 = 1fr,60. La roupie se divise en 16 anna ; 1 anna = 4 pice = 12 pie. Le souverain vaut légalement 15 roupies et la roupie 1 sh. 12 pence.

		g		
Or....	Sovereign	7,988	916 $\frac{2}{3}$	1/2, 1 sovereign.
Arg...	Roupie	11,664	916 $\frac{2}{3}$	1/8, 1/4, 1/2, 1 roupie.
Nick..	1 anna	3,88	»	1 anna
Bron.	1 pice	12,96	»	1 pie, 1/2, 1, pice.

La loi de 1870 prévoyait des pièces d'or, au titre de 916 2/3, de 1/3, 1/2 et 1 mohur, mais n'ayant pas cours légal; le mohur pèse 11g,663 et vaut au pair 36fr,83.

Dans les comptes on emploie le *Lakh* de roupie = 100 000 roupies; le *crore* = 100 lakh et le *mas* = 100 crore.

On fait aussi parfois usage de petits coquillages (cauris) comme monnaie divisionnaire d'appoint; on les compte par multiples de 4 ou de 7. Ordinairement 400 cauris = 1 anna.

Lagos, Nigeria. — Ont cours légal toutes les monnaies anglaises ainsi que des pièces de nickel ou d'alliages, frappées spécialement, de la valeur de 1 penny et $\frac{1}{10}$ de penny. (Ordre du 28 juillet 1906).

Labuan (Ordre du 11 juillet 1905). — Unité monétaire: le *British dollar* de 100 cents; moy. du change en 1907 = 2fr,40.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg..	British dollar	26g,96	900	1 dollar.
Arg..	50 cents	13,58	890	5, 10, 20, 50 cents.
Nick	5 cents	7,29	»	1, 2 1/2, 5 cents.
Cuiv.	1 cent	9,33	»	1/4, 1/2, 1 cent

Les pièces de nickel sont frappées pour la Compagnie anglaise du nord de Bornéo.

Ile Maurice. — Unité monét.: *roupie argent* de l'Inde = 2fr,38 au pair; change en juillet 1908 = 1fr,60; elle se divise en 100 cents et vaut 1 shil. 4 pence.

Arg..	50 cents	3g,832	800	10, 20, 25, 50 cents, roup.
Bron.	5 cents	9,72	»	1, 2, 5 cents.

Straits Settlements (Singapore). — Unité monétaire: le *Dollar des Straits Settlements*, de 100 cents. (Ordre du 11 février 1907).

Arg..	1 dollar	20g,22	900	50 cents, 1 dollar.
Arg..	20 cents	5,43	800	5, 10, 20 cents.
Bron.	1 cent	9,33	»	1/4, 1/2, 1 cent.

L'or anglais a cours légal au taux de 7 souverains pour 80 dollars des Straits Settlements (Ordre du 22 octobre 1906). Avant 1907, le dollar pesait 2fr,96.

Ile de Terre-Neuve. — Unité monétaire: le *Dollar or* = 5fr,18 au pair; change moyen en 1907 = 5fr,14; 1 dollar = 100 cents ou 50 pence (Ordre du 9 août 1870).

Or...	2 dollars	3g,328	916 $\frac{2}{3}$	2 dollars.
Arg..	50 cents	11,78	925	5, 10, 20, 50 cents.
Bron.	Cent	5,67		1 cent.

Le dollar or équivaut à 4 shil. 1/3 denier.

Ile de Zanzibar. — Unité monétaire : *Thaler de Marie-Thérèse* = 5fr,20 au pair (2fr,40 au change en 1907) et la *roupie* de l'Inde = 2fr,38 au pair et 1fr,61 au change.

Ont cours, en outre, la roupie allemande, le souverain, les pièces de 5fr et de 20fr françaises, le dollar ou piastre mexicaine.

La seule monnaie nationale est le *pesa* en bronze, frappé aux armes du Sultan; on compte souvent 136 pesa pour 1 dollar ou piastre, ce qui donne environ 0fr,02 pour le pesa.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

[Loi du 5 nov. 1881]

Unité monétaire : *Peso d'or* (piastre) de 100 centavos = 5fr au pair; change moyen en 1907 = 4fr,96. En fait, l'unité monétaire est le *peso-papier;* change en juillet 1908 = 2fr,16.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	5 pesos	8,064	900	2 ½, 5 pesos.
Arg..	1 Peso	25.00	900	5, 10, 20, 50 centavos, 1 peso.
Nick.	20 centavos	4,0		5, 10, 20 centavos.
Bron.	2 centavos	10,0		1, 2 centavos.

La pièce de 5 pesos se nomme *argentino*.

AUTRICHE-HONGRIE [Loi du 2 août 1892]

Unité monétaire : *Krone* (*couronne*) *or* de 100 heller = 1fr,05 au pair; change en juillet 1908 = 1fr,04; valeur légale pour les droits de timbre en France = 1fr,044.

En Hongrie, l'unité monétaire porte le nom de *korona* et se subdivise en 100 *filler;* la pièce de 2 korona se nomme *forint*.

		g		
Or...	20 krone	6,775	900	10, 20 krone.
Arg..	Florin	12.35	900	1 florin (2 krone).
Arg..	5 krone	24,00	900	5 krone.
Arg..	Krone	5.00	835	1 krone.
Nick.	20 heller	4,00		10, 20 heller.
Bron.	2 heller	3,33		1, 2 heller.

Il est frappé deux types de pièces, l'un pour l'Empire d'Autriche, l'autre pour le royaume de Hongrie.

Les monnaies de commerce suivantes sont, en outre, frappées à Vienne : en or, au titre de 986 $\frac{1}{9}$, le *ducat*, pesant 3g,491 (11fr,85 au pair), et le *quadruple ducat*, pesant 13g,964 (47fr,41 au pair); en argent, au titre de 833 $\frac{1}{3}$, le *thaler de Marie-Thérèse* ou thaler levantin, du poids de 28g,067. Ce thaler, toujours au millésime de 1780, est employé principalement en Afrique; il vaudrait 5fr,20 au pair. En 1907, son cours moyen était de 2fr,38.

BELGIQUE

[Loi du 21 juill. 1866; conv. intern. du 6 nov. 1885]

Unité monétaire : le *Franc* de 100 centimes = 1fr au pair; change en juillet 1908 = 0fr,997.

Il existe deux types de pièces d'argent, l'un avec la légende en français, l'autre avec la légende en flamand.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or.....	20 francs	6,452	900	10, 20 francs.
Arg.....	5 francs	25,00	900	5 francs.
Arg.....	1 franc	5,00	835	50 cent., 1, 2 fr.
Nick (1).	10 centimes	4,0		5, 10 centimes.
Cuiv....	2 centimes	4,0		1, 2 centimes.

BOLIVIE

Unité monétaire : *Boliviano-or* (100 centavos) = 2fr,10 au pair. En fait, l'unité est le *boliviano-argent* = 5fr au pair; change moyen en 1907 = 2fr,39.

		g		
Arg..	Boliviano	25,00	900	50 cent., 1 boliviano.
Arg..	20 centavos	4,5	900	5, 10, 20 centavos.
Nick.	10 centavos	5,0		5, 10 centavos.
Bron.	1 centavo			1, 2 centavos.

50 centavos = 1 medio boliviano; 20 centavos = 1 tomin; 10 centavos = 1 real; 5 centavos = 1 medio real.

Le boliviano, devenu très rare, est remplacé par 5 pièces de 20 centavos, ne renfermant que 20g,25 d'argent fin au lieu de 22g,5 contenus dans le boliviano qui, par suite, fait prime.

(1) Type troué. Les pièces de nickel de 5, 10 et 20 centimes, du type au Lion, sont démonétisées (Arrêté du 30 juin 1906).

BRÉSIL

Unité monétaire : *Milreis-or* = 2fr,83 au pair. En fait, l'unité monétaire est le *milreis-papier;* change en juillet 1908 = 1fr,52.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	20 milreis	17,929	916 2/3	5, 10, 20 milreis.
Arg..	2 milreis	25,50	916 2/3	500 reis, 1, 2 milreis.
Nick.	400 reis	12,0		100, 200, 400 reis.
Cuiv.	40 reis	7,0		20, 40 reis.

Dans les comptes, 1000 milreis se nomment un *conto de reis*.

BULGARIE [Loi du 27 mai 1880].

Unité monétaire : *Leu* de 100 stotinki = 1fr au pair; change en juillet 1908 = 0fr,99.

		g		
Or...	20 leva	6,452	900	10, 20, 100 leva.
Arg..	5 leva	25,00	900	5 leva.
Arg..	1 leu	5,00	835	50 stotinki, 1 leu, 2 leva.
Nick.	20 stotinki	5,00		2 1/2, 5, 10, 20 stotinki.
Bron.	1 stotinka	1,00		1 stotinka, 2 stotinki.

CHILI [Lois des 11 fév. 1895 et 10 janv. 1899]

Unité monétaire : *Peso-or* (piastre) de 100 centavos = 1fr,89 au pair; en fait, *peso-papier*, change en juillet 1908 = 1fr,50.

		g		
Or...	20 pesos	11,982	916 2/3	5, 10, 20 pesos.
Arg..	1 peso	20,00	500	5, 10, 20 centavos, 1 peso.
Cuiv.	1 centavo	5,0		1/2, 1, 2, 2 1/2 centavos.

5 pesos = 1 escudo; 10 pesos = 1 doblon; 20 pesos = 1 condor.
La livre sterling circule au taux de 13 1/3 pesos.

CHINE

Sapèque. — La seule monnaie légale dans tout l'Empire chinois se présente sous la forme d'un disque de 22mm à 24mm, percé d'un trou au milieu, pesant environ 4g et composé d'un alliage de zinc, de plomb et de cuivre Les Chinois l'appellent *tsien* et les Européens *Sapèque* ou *cash.*

A Pékin, outre la sapèque légale (*Siao tsien*), on trouve une grande sapèque (*Ta tsien*) d'une valeur nominale dix fois plus grande; elle pèse environ 7g,5 et son diamètre varie entre 27mm et 31mm.

Légalement 1000 sapèques = 1 taël.

Taël. — Les paiements se font à l'aide de lingots d'argent dont la fabrication est libre. Ils portent le poinçon du fabricant, l'indication du poids et du titre, mais ne sont acceptés dans le commerce qu'après vérification; à cause de leur forme, on leur donne vulgairement le nom de *shoes* (souliers).

Ces lingots s'évaluent à l'aide d'une unité de poids, le *liang* ou taël. Le taël-poids représente 37g,5 environ; le taël-monnaie est la valeur, soumise aux fluctuations du change, d'un taël-poids d'argent fin.

Comme monnaie de compte, le taël se subdivise en 10 *tsin* ou *mace*, le tsin en 10 *fen* ou *candareens* et le *fen* en 10 sapèques.

Chaque province, chaque ville, fait usage d'un ou plusieurs taëls de valeurs différentes, suivant les usages auxquels ils sont destinés; c'est ainsi qu'à Tsien-tsin on en rencontre une dizaine employés simultanément.

La Douane emploie le *Hai-kouan-taël* (taël de la Douane) pesant 37g,72; on admet que 100 hai-kouan taëls = 114,4 chang-haï-taëls.

Le Trésor impérial fait usage du *K'ou-p'ing-taël* (taël des Balances du Trésor), dont 100 équivalent à 99,2 Hai-kouan-taël.

En 1907, la valeur moyenne du *taël de Chang-haï* était de 3fr,50, valeur au pair 7fr,54.

Monnaie de Canton. — Depuis 1890, on fabrique

à Canton et à Wuchang une monnaie d'argent ayant pour base la piastre (dollar), divisée en 100 parties.

NOM	POIDS	TITRE	VALEUR EN TAEL				
	g						
piastre ou dollar	26,90	900	7	maces	3	candareens.	
0,50 de piastre	13,45	866	3	»	6	»	
0,20 »	5,38	820	1	»	4,6	»	
0,10 »	2,69	820	0	»	7,3	»	
0,05 »	1,34	820	0	»	3,63	»	

La monnaie d'échange la plus employée sur les côtes de la Chine est principalement composée de *chopped-dollars*, piastres mexicaines poinçonnées par les banques, pour en certifier l'aloi. Les piastres non poinçonnées, *clean-dollars*, ne sont acceptées qu'après essai et avec un escompte. On trouve aussi le trade-dollar des États-Unis, le rouble, le yen japonais, d'anciennes monnaies espagnoles, etc. A Hong-Kong, on échange généralement les piastres à raison de 72 Canton-taëls pour 100 piastres.

COLOMBIE

D'après la loi du 15 juin 1907, l'unité monétaire est le *Peso fort* d'or, divisé en 100 centavos et équivalent à la cinquième partie d'une livre sterling anglaise ; valeur au pair 5fr,04.

En fait, l'unité est le *peso-papier*; moyenne du change en 1907 = 0fr,65.

La *livre colombienne* vaut 5 pesos fort.

Pièces prévues par la loi de 1907.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	peso fort	1,988	916 $\frac{2}{3}$	peso, 1/2 livre, livre.
Arg..	peso fort	25,0	900	peso fort.
Arg..	1/2 peso fort	12,5	835	1/2 peso.
Arg..	peseta	5,0	666	réal ($\frac{1}{2}$ peseta), peseta
Nick.	5 centavos	4,0	»	1, 2, 5 centavos.

La livre colombienne = 5 pesos forts. Théoriquement, le peso fort d'argent équivaut au peso d'or. 1 peseta = 20 centavos de peso fort d'or ; 1 réal = 10 centavos.

État indépendant du CONGO

[Décret du 27 juillet 1887]

Unité monétaire : *Franc* de 100 centimes ; moyenne du change en 1907 = 0fr,997.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or.....	20 francs	6,452	900	20 francs.
Arg.....	5 francs	25,00	900	5 francs.
Arg.....	1 franc	5,00	835	50 cent., 1, 2 fr.
Cuivre..	10 centimes	10,0		1, 2, 5, 10 cent.

Les pièces de cuivre sont perforées au centre.

CORÉE [Ordon. du 1er juin 1905]

L'unité monétaire est le poids de 2 *fun* d'or, elle prend le nom de *won* (kouan ou yen); valeur au pair 2fr,68; moyenne du change en 1907 = 2fr,50 Le Le won renferme 100 chon.

		g		
Or....	20 won	16,665	900	5, 10, 20 won.
Arg...	1/2 won	13,48	800	10, 20 chon, 1/2 won.
Nick..	5 chon	4,67		5 chon.
Br....	1 chon	7,13		1/2, 1 chon.

Les monnaies d'argent de 1 *liang* (20 cents), les monnaies de nickel de 2 *tchenn* 5 *fun* (5 cents), les monnaies de bronze de 5 *fun* (1 cent), et les monnaies de cuivre de 1 *fun*, ont encore cours. Le rescrit du 18 janvier 1905 fixe que 10 liang d'argent, ancienne monnaie (équivalents à 2 dollars d'argent), seront échangés contre 1 yen d'or de la nouvelle monnaie.

COSTA-RICA

Unité monétaire : le *Colon d'or*, divisé en 100 centésimos du poids de 0g,778 au titre de 900 millièmes = 2fr,41, au pair; moyenne du change en 1907 = 2fr,40.

		g		
Or...	20 colons	15,56	900	2, 5, 10, 20 colons.
Arg..	1/2 colon			0.05; 0.10; 0.25; 0.50 de colon.
Br...				0.01 de colon.

CRÈTE [Ordonnance du 17 avril 1890]

Unité monétaire : *Drachme-argent* de 100 lepta vaut 1fr au pair; en fait, l'unité est la *drachme-papier*; change en juillet 1908 = 0fr,88.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or....	20 drachmes	6,452	900	10, 20 drachmes.
Arg..	5 drachmes	25,00	900	5 drachmes.
Arg..	1 drachme	5,00	835	50 lepta; 1, 2 drachmes.
Nick.	10 lepta	3,0		5, 10, 20 lepta.
Br....	1 lepton	1,0		1 lepton, 2 lepta.

RÉPUBLIQUE DE CUBA

Unités monétaires : *Piastre* de 100 centavos = 5fr au pair et le dollar américain de 100 cents = 5fr,18 au pair. La pièce de 20fr est reçue au taux de 3 dollars 80 centavos (19fr,84).

DANEMARK [Loi du 23 mai 1873]

Unité monét. : *Krone* (couronne) d'or de 100 öre vaut 1fr,389 au pair ; change en juillet 1908 : 1fr,37; valeur pour les droits de Timbre en France : 1fr,40.

		g		
Or....	20 kroner	8,961	900	10, 20 kroner.
Arg..	1 krone	7,50	800	1 krone, 2 kroner.
Arg..	25 öre	2,42	600	25 öre.
Arg..	10 öre	1,45	400	10 öre.
Br....	5 öre	8,0		1, 2, 5 öre.

La loi du 29 mars 1904 prévoit la frappe de pièces d'or de 20 fr. (4 daler) et 50 fr. (10 daler) ayant cours légal dans les Indes occidentales danoises.

D'après la loi du 1er avril 1905, les monnaies d'or des pays appartenant à l'Union latine ont cours dans les Indes occidentales danoises pour la valeur indiquée sur ces monnaies.

RÉPUBLIQUE DOMINICAINE

Unité monétaire : *Dollar or*, valeur au pair = 5fr,18 ; moyenne du change en 1907 = 5fr,14.

		g		
Arg..	5 francs	25,00	900	5 francs.
Arg..	1 franc	5,0	835	50 centavos, 1 franc.
Nick.	2½ centavos			1¼, 2½ centavos.

ÉGYPTE [Décret du 14 novembre 1885]

Unité monétaire : la *Livre égyptienne or* = 25fr,62 au pair; change en juillet 1908 = 25fr,45.

1 livre = 100 piastres ; 1 piastre = 10 ochr'-el-guerche = 40 paras.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	1 livre	8,500	875	5, 10, 20, 50 pias. 1 liv.
Arg..	20 piastres	28,00	833 1/3	1, 2, 5, 10, 20 piastr.
Nick.	1 piastre	5,5		1, 2, 5 ochr'-el-guerche ; 1 piastre.
Br....	1/2 ochr'-el-guerche	3,33		1/4, 1/2 ochr'-el-guerche.

1 livre d'or = 1 *sequin* ; 20 piastres argent = 1 *talari*.

Le commerce emploie aussi le souverain anglais, la pièce de 20fr de France, la livre turque, etc.

ÉQUATEUR [Loi du 1er avril 1884]

Unité monétaire : le *Sucre d'argent* (piastre forte) = 5fr au pair; moyenne du change en 1907 = 2fr,39. Le sucre vaut 10 reales ou 10 decimos = 100 centavos.

		g		
Or...	condor	16,129	900	1, 10, 1/5, 2/5, 1, 2 condors.
Arg..	sucre	25,00	900	1/20, 1/10, 2/10, 1/2, 1 sucre.
Nick.	5 centavos	7,0		1/2, 1, 2, 5 centavos.
Bron.	1 centavo			1/2, 1, 2 centavos.

La monnaie d'or, prévue par la loi de 1884, n'a pas été monnayée; le *double condor* vaudrait 100fr au pair. La pièce de 2/5 de condor porte le nom de *doblon*.

Une loi du 4 juin 1900 tend à établir un étalon d'or. Les nouvelles pièces seraient : le *condor d'or* de 10 sucres pesant 8g,126 au titre de 900, équivalent au souverain anglais, le sucre d'argent et ses divivisions (argent, nickel et bronze).

ESPAGNE [Loi du 19 octobre 1868]

Unité monétaire : *Peseta* de 100 centimos = 1fr au pair; en fait, *peseta-papier*; change en juillet 1908 = 0fr,89; valeur pour les droits de Timbre en France = 0fr,90.

Or...	100 pesetas	32g,258	900	5, 10, 20, 50, 100 pes.
Arg..	5 pesetas	25,00	900	5 pesetas.
Arg..	1 peseta	5,00	835	20, 50 cent., 1, 2 pes.
Bron.	10 centimos	10,0		1, 2, 5, 10 centimos.

Il a, en outre, été fabriqué des pièces d'or (*alfonso*), de 25 pesetas (8g,065 à 900 millièmes); valeur au change, 24fr,80 environ.

Il circule encore en Espagne et dans l'Amérique du Sud, des pièces espagnoles de types anciens, parmi lesquelles l'*onça* ou *pistole quadruple* (généralement comptée pour 16 *douros*), du poids de 27g,06 et de titre variable suivant le millésime; sa valeur au change est d'environ 80fr,50; la pièce de 10 *escudos*, ou *isabelline*, pesant 8g,387 au titre de 900; valeur au change 25fr,60 environ; le *doublon de Isabel* à 100 réales ou 5 douros pesant aussi 8g,387.

On emploie aussi dans le commerce, comme monnaie de compte, le *réal* (de 34 *maravedis*) valant 25 centésimos et le *centena* valant un centième de réal.

Le système monétaire est basé sur celui de l'Union latine, sans cependant que l'Espagne en fasse partie, ce qui soumet la monnaie espagnole aux fluctuations du change.

ÉTATS-UNIS [Loi du 12 février 1873].

Unité monétaire : le *Dollar or* ($) = 5fr,18 au pair; change en juillet 1908 = 5fr,14; valeur pour les droits de Timbre en France = 5fr,17 3/4.

Le dollar renferme 10 dimes ou 100 cents.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	aigle (10 $)	16,718	900	1, 2 1/2, 5, 10, 20 $
Arg..	dollar	26,729	900	1 dime, 1/4, 1/2, 1 $
Nick.	5 cents	5,0		5 cents.
Bron.	1 cent	3,11		1 cent.

La pièce de 1 dollar or n'est plus fabriquée depuis 1890.

On trouve encore, principalement sur les côtes d'Asie, le *Heavy trade dollar*, pièce d'argent pesant 27g,21 et valant 5fr,44 au pair.

Iles Philippines.

Unité monétaire : le *Peso d'or* (0g,784 au titre de 900) de 100 centavos = 2fr,591 au pair; moyenne du change en 1907 = 2fr,58.

Loi du 6 décembre 1906.

		g		
Arg..	peso	20,0	800	1 peso
Arg..	50 centavos	10,0	750	10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos	5,0		5 centavos.
Bron.	1 centavo	2,6		1/2, 1 centavo.

ÉTHIOPIE.

Unité monétaire : *talari d'argent* = 5fr,61 au pair; moyenne du change en 1907 = 2fr,38.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Arg..	1 talari	28,075	835	1/20 1/4, 1/2, 1 talari.
Cuiv.	1/100 talari	5,0		1/100 talari = 1/5 guerche

Le thaler de Marie-Thérèse a cours au même taux que le talari à l'effigie de Ménélik.

GRÈCE [Loi du 10/22 avril 1867; [Convention internationale du 6 nov. 1885].

Unité monétaire : *Drachme* de 100 lepta = 1fr, en fait *drachme papier;* change en juillet 1908 = 0fr,88.

		g		
Or...	100 drachmes	32,258	900	5, 10, 20, 50, 100 drach.
Arg..	5 drachmes	25,00	900	5 drachmes.
Arg..	1 drachme	5,00	835	20, 50 lepta; 1, 2 drachmes.
Nick.	20 lepta	4,0		5, 10, 20 lepta.
Bron.	10 lepta	10,0		1 lepton; 2, 5, 10 lepta.

GUATEMALA.

Unité monétaire : *Peso* (*piastre*) *argent* = 5fr au pair, en fait *peso-papier;* moyenne du change en 1907 = 0fr,40. Le peso = 8 réales = 100 centavos.

		g		
Arg..	1 peso	25,00	900	1 piastre (peso), 4 réales.
Arg..	2 réales	6,25	835	1/4, 1/2, 1, 2 réales.

Il a été frappé, à la Monnaie de Paris, quelques pièces d'or de 5 et 10 pesos, valant au pair respectivement 25fr et 50fr.

HAITI.

[Lois des 28 sept. 1880, 5 mars 1904, 10 août 1906].

Unité monétaire : *Gourde d'or* (piastre), de 100 centavos = 5fr au pair, en fait *gourde-papier* ; moyenne du change en 1907 = 1fr, 10.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	10 gourdes	16,129	900	1, 2, 5, 10 gourdes.
Arg..	1 gourde	25,0	900	1 gourde.
Arg..	50 centavos	12,5	835	5, 10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos	2,8		5, 10 centavos.
Bron.	1 centavo	5,0		1, 2 centavos.

Le système monétaire est basé sur celui de l'Union latine.

République de HONDURAS.

Unité monétaire : *Peso* de 100 centavos = 5fr au pair.

		g		
Arg..	1 peso	25,00	900	5, 10, 25, 50 centavos, 1 peso
Bron.	1 centavo	5,0		1, 2 centavos.

Les monnaies d'or des États-Unis, les piastres en argent du Mexique, du Pérou et du Chili ainsi que les pièces de 5 francs belges, françaises et italiennes circulent librement.

ITALIE [Lois des 24 avril 1862 et 21 juillet 1866; Conv. intern. du 6 nov. 1885].

Unité monétaire : *Lira* = 1fr au pair; change en juillet 1908 = 0fr, 99.

		g		
Or...	100 lire	32,258	900	5, 10, 20, 50, 100 lire.
Arg..	5 lire	25,0	900	5 lire.
Arg..	1 lira	5,0	835	50 centesmi, 1 lira, 2 lire.
Nick.	25 centesimi	4,0		20, 25 centesimi.
Bron.	10 centesimi	10,0		1 centesimo, 2, 5, 10 centesimi.

En outre une pièce d'argent de 20 centesimi retirée de la circulation en 1883.

Colonie de l'Erytrée [Décret du 18 août 1890]

Unité monétaire : *Tallero d'argent* = 5fr au pair; moyenne du change en 1907 = 2fr,40.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Arg..	tallero	28.125	800	1 tallero (valeur 5 lire..
Arg..	4/10 tallero	10.0	835	1/10, 2/10, 4/10 tallero.
Bron.	1/100 tallero	5.0		1/100, 2/100 tallero.

Les thalers de Marie-Thérèse forment la base principale de la circulation, le talari érythréen n'ayant pas été accepté par les habitants.

JAPON [Loi du 8 mars 1897].

Unité monétaire : le *Yen* d'or (2 *fun*) contenant 0g,750 de métal fin = 2fr,583 au pair; change en juillet 1908 = 2fr,50. 1 yen = 100 sen, 1 sen = 10 rin.

		g		
Or...	20 yen	16.666	900	5, 10, 20 yen.
Arg..	50 sen	10.125	800	20, 50 sen.
Arg..	10 sen	2.25	750	10 sen.
Nick.	5 sen	4.665		5 sen.
Bron.	1 sen	7,13		5 rin, 1 sen.

Les anciennes pièces d'or de 1, 2, 5, 10, 20 yen circulent pour une valeur double de celle marquée; les pièces de cuivre de $\frac{1}{2}$, 1 et 2 sen sont encore en usage.

LIBÉRIA.

Unité de compte : le *Dollar or* américain.

Ont cours : 1° les monnaies d'or américaines, anglaises (le souverain vaut 4 dollars 80 cents), françaises (la pièce de 20fr vaut 3 dollars 80 cents), hollandaises, espagnoles; 2° les monnaies d'argent américaines, anglaises; la pièce de 5fr française (acceptée pour 4fr,75), la pièce de 2 1/2 florins des Pays-Bas et de plus des pièces de 2 *dimes* et 1 *dime*, frappées spécialement; 3° les monnaies de nickel et de bronze américaines et anglaises.

Principauté de LIECHTENSTEIN.

Unité monét. : *Krone* (*couronne*) *or* = 1,05 au pair.

		g		
Or.....	20 krone	6.775	900	10, 20 krone.
Arg.....	5 krone	25.00	900	5 krone.
Arg.....	1 krone	5.00	835	1 krone.

Grand-duché de LUXEMBOURG.

La monnaie légale est le *Franc*, calculé à 80 pfennige allemands.

La circulation monétaire est formée principalement de pièces allemandes, ainsi que de pièces belges et françaises. Le Luxembourg ne possède en propre que des pièces de billon : nickel, 5 et 10 centimes ; bronze, 2 1/2, 5 et 10 centimes.

MAROC.

Unité monétaire, depuis 1902 : la *Piastre argent* = 5fr au pair ; moyenne du change en 1907 = 3fr,30.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Arg..	piastre	25,00	900	1 piastre.
Arg..	1/2 piastre	12,50	835	1/20, 1/10, 1/4, 1/2 piastre
Bron.	10 grammes	10,0		1, 2, 5 et 10 grammes.

Avant 1902, l'unité monétaire était l'*once shraïn*, valant environ 0fr,58 au pair.

		g		
Arg..	10 onces	29,12	900	10 onces.
	5 onces	14,56	835	1 2, 1, 2 1 2, 5 onces.

Les monnaies d'or et d'argent espagnoles, françaises et anglaises ont également cours ; ces deux dernières font prime.

MEXIQUE [Décret du 25 mars 1905].

Unité théorique : *Peso d'or*, contenant 0g,75 de métal fin, divisé en 100 centavos = 2fr,583 au pair ; change en juillet 1908 = 5fr,52. En fait, l'unité est le *peso argent* = 5fr,43 au pair ; moyenne du change en 1907 = 2fr,40.

		g		
Or...	10 pesos	8,333	900	5, 10 pesos.
Arg..	1 peso	27,07	902 2/3	1 peso.
Arg.	50 centavos	12,5	800	10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos	5,0		5 centavos.
Bron.	2 centavos	6,0		1, 2 centavos.

L'ancienne pièce d'or de 20 pesos (33g,84) vaut au change 101fr, et les anciens quadruples 80fr,40.

Les anciennes piastres d'argent du poids de 27g,073 au titre de

902,7 restent en circulation avec une valeur égale au peso d'or fin; valeur au change 2fr,60 environ.

La frappe de ces piastres, avec un coin antérieur à 1893 et une marque spéciale, peut être autorisée pour l'exportation.

Sous les noms de *piastres mexicaines* ou de *dollars*, elles forment la base principale de la circulation monétaire sur les côtes de Chine et de l'Indo-Chine.

Principauté de MONACO.

Unité monétaire : le *Franc* de 100 centimes.

Il est frappé des pièces d'or de 20fr et de 100fr conformes aux pièces de l'Union latine.

MONTÉNÉGRO.

Mêmes monnaies que l'Autriche-Hongrie.

NÉPAL.

Les monnaies sont : en argent, la *roupie mohari*, valant $\frac{13}{16}$ de la roupie de l'Inde; la 1/2, le 1/4 et le 1/8 roupie mohari; en cuivre, le *pice*, valant $\frac{1}{100}$ de roupie mohari et le double pice.

Des pièces d'or sont aussi frappées, mais elles ne circulent pas comme monnaies; elles peuvent être achetées pour leur valeur intrinsèque. Ce sont : le double mohar, le mohar, et les pièces divisionnaires de 1/16, 1/8, 1/4 et 1/2 mohar. Le mohar vaut environ 30 roupies de l'Inde.

La roupie indienne a cours dans tout le Népal.

NICARAGUA.

Unité monétaire : *Peso* ($) ou piastre d'argent = 5fr au pair, en fait l'unité est le *peso-papier*; moyenne du change en 1907 = 0fr,77. Le peso se divise en 10 réales ou 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Arg..	20 centavos	5,0	800	5, 10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos			1,5 centavos.

La monnaie d'or des pays étrangers circule au Nicaragua.

NORVÈGE

[Lois des 4 juin 1873 et 17 avril 1875].

Unité monétaire : *Krone* (couronne) d'or de 100 örer = 1 fr,380 au pair; change en juillet 1908 = 1fr,37; valeur pour les droits de Timbre en France = 1fr,40.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	20 kroner	8.961	900	5, 10, 20 kroner.
Arg..	krone	7.50	800	1 krone, 2 kroner.
Arg..	50 örer	5,0	600	25, 50 örer.
Arg..	10 örer	1,45	400	10 örer.
Bron.	5 örer	8,0		1, 2, 5 örer.

OMAN (Sultanat d').

La monnaie la plus généralement employée est le thaler de Marie-Thérèse, valant environ 2fr,38 au change. La roupie de l'Inde circule sur les côtes, mais non dans l'intérieur. On échange généralement 10 thalers pour 13 à 14 roupies. Il existe aussi une monnaie locale dont la valeur suit le cours.

La monnaie de compte est le *Muhamâdi* de 20 *Gad;* le thaler vaut environ 11 ½ muhamâdi.

République de PANAMA [Décret du 27 juin 1904].

Unité monétaire : *Balboa* d'or = 5fr,183 au pair; moyenne du change en 1907 = 5fr,14; il équivaut légalement à 2 pesos argent.

		g		
Or...	20 balboas	33,44	900	1, 2 1/2, 5, 10, 20 balboas
Arg..	1 peso	25,0	900	1/20, 1/10, 1/5, 1/2, 1 peso

Le dollar d'or actuel des Etats-Unis et ses multiples ont cours légal pour une valeur nominale équivalente à celle du balboa.

PARAGUAY.

Unité monétaire : *Peso* ou piastre forte de 100 centavos = 5fr au pair.

Monnaie d'argent : la piastre, du poids de 25g, au titre de 900 ; pièces de 5, 10, 20 centavos. Monnaie de nickel : pièces de 0,05, 0,10, 0,20 de piastre.

PAYS-BAS [Loi du 28 mai 1901].

Unité monét. : *Florin d'or* (gulde) de 100 cents = 2fr,083 au pair ; change en juillet 1908 = 2fr,08 ; valeur pour les droits de Timbre en France = 2fr,081.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	Ducat	3,494	983	1 ducat.
Or...	10 florins	6.72	900	10 florins.
Arg..	1 florin	10,00	945	1/2, 1, 2 1/2 florins.
Arg.	25 cents	3.57	640	5, 10, 25 cents.
Nick.	5 cents	4,5		5 cents.
Bron.	1 cent	2,5		1/2, 1, 2 1/2 cents.

Le ducat (24fr,83 au pair) n'a pas qualité légale pour un paiement ; c'est une monnaie de commerce employée dans les colonies d'Asie. — La loi du 31 déc. 1906 a demonétisé la pièce d'argent de 5 cents.

Colonies : Indes Orientales.

		g		
Arg..	1/4 florin	3,18	720	1/20, 1/10, 1/4 florin.
Cuiv.	1 cent	4,8		1/2, 1, 2 1/2 cents.

Curaçao.

Arg..	25 cents	3,58	640	10, 25 cents.

PÉROU.

Unité monétaire depuis 1900 : *Libra* (livre) d'or = 25fr,22 au pair ; change en juillet 1908 = 24fr,70 ; change du sol d'argent = 2fr,25.

La livre se divise en 10 *soles* ; 1 sol = 10 *dineros* = 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	1 libra	7,988	$916\frac{2}{3}$	1/5, 1/2 libra, 1 libra.
Arg..	1 sol	25,00	900	1/2, 1 dinero; 1/5, 1/2, 1 sol.
Arg..	10 centavos	10,0	750	5, 10, 20 centavos.
Bron.	1 centavo	5,0		1, 2 centavos.

Les monnaies anglaises, souverain et 1/2 souverain, ont cours légal comme si elles étaient respectivement des livres et des 1/2 livres péruviennes. La 1/2 livre d'or porte le nom d'*inca*.

La pièce de 1/5 de sol a été créé par la loi du 15 nov. 1906.

PERSE

Unité monétaire : *Kran d'argent* = 0fr,92 au pair; moyenne du change en 1907 = 0fr,44.

1 toman = 20 krans; 1 kran = 20 chahis = 1000 dinars. Le dinar n'existe que comme monnaie de compte.

Derniers types de monnaies mis en circulation.

		g		
Or...	Toman	2,88	900	2 kran, 1/2, 1 toman.
Arg..	2 kran	9,2	900	1/4, 1/2, 1, 2 kran.
Nick.	2 chahi	4,5		1, 2 chahi.
Cuiv.	4 chahi	20,0		1/4, 1/2, 2, 4 chahi.

En outre de ces monnaies, il subsiste d'anciens types ayant mêmes dénominations, mais comportant des poids et des titres différents, ce qui amène des confusions.

L'or est une monnaie de luxe qui n'est guère employée que pour les présents.

Les pièces de monnaie portent des noms particuliers dont les plus employés sont :

1 *jindek* = $\frac{1}{4}$ chahi; 1 *pûl* = $\frac{1}{2}$ chahi; 1 *abassi* = 4 chahi; 1 *sanar* = 2 chahi. L'abassi est peu employé. Le jindek n'a réellement cours que dans le Khorassan.

Les mêmes pièces de monnaie ne sont pas reçues dans les différentes parties de la Perse. Ainsi, la pièce de 1 kran n'a pas cours entre Chiraz et Esfahan, celle de 2 kran entre Chiraz et Kerman, etc.

PORTUGAL

[Lois des 29 juil. 1854, 2 juin 1882 et 21 juil. 1899]

Unité monétaire : *Milreis-or* = 5fr,60 au pair; en fait, *milreis-papier*; change en juillet 1908 = 4fr,90; valeur pour les droits de Timbre en France : 4fr,94 $\frac{1}{4}$. Change du milreis-argent = 4fr,25 en juillet 1908.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	1 coroa	17,735	916 $\frac{2}{3}$	1/10, 1/5, 1/2, 1 coroa.
Arg..	1 milreis	25,0	916 $\frac{2}{3}$	1/2, 1, 2, 5 testaos, 1 milreis
Nick.	100 reis	4,0		50, 100 reis.
Br...	20 reis	12,0		5, 10, 20 reis.

La pièce de 10 milreis se nomme *coroa* (couronne); celle de 500 reis, *testao* (teston).

La loi de 1854 donne cours légal au souverain anglais pour 4500 reis. On ne peut forcer à recevoir plus de 4000 reis en argent et 500 reis en billon.

Le *conto de reis* = 1 million de reis et le *conto de conto* vaut 1 milliard de reis.

Monnaies des Colonies.

Indes portugaises :

Pièces de 400 reiss (roupie) en argent; pièces de $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ tanga, en bronze.

Angola :

Pièces de 200 et 500 reiss en argent.

ROUMANIE [Loi du 14 avril 1890]

Unité monétaire : *Leu d'or* de 100 bani = 1fr au pair; change en juillet 1908 = 0fr,99.

		g		
Or...	100 lei	32,26	900	10, 12 1/2, 20, 25, 50, 100 lei.
Arg..	5 lei	25,00	900	5 lei.
Arg..	1 leu	5,00	835	50 bani, 1, 2 lei.
Nick.	10 bani	4,0		5, 10, 20 bani.
Br...	10 bani	10,0		1, 2, 5, 10 bani.

RUSSIE [Loi du 7/19 juin 1899]

Unité monét. : *Rouble d'or* (100 kopeks) = 2fr,667 au pair; change en juillet 1908 : 2fr,64; valeur pour les droits de Timbre en France : 2fr,63 $\frac{3}{4}$.

		g		
Or...	15 roubles	12,904	900	5, 7 $\frac{1}{2}$, 10, 15 roubles.
Arg..	1 rouble	20,00	900	25, 50 kopeks, 1 roub.
Arg..	20 kopeks	3,60	500	5, 10, 15, 20 kopeks.
Cuiv.	1 kopek	3,28		1/4, 1/2, 1, 2, 3, 5 kop.

La pièce d'or de 15 roubles se nomme *impériale*; celle de 7 1/2 roubles, 1/2 *impériale*. Les 5 kopeks en cuivre ne sont plus frappés depuis 1882. Avant la réforme de 1897, au *pair*, le rouble-argent valait 4fr; il ne vaut plus que 2fr,51 au change.

Grand-Duché de Finlande

[Loi du 9 août 1877]

Unité monétaire : *Markka* d'or de 100 *penni* = 1fr au pair, change en juillet 1908 = 0fr,99 ; valeur pour les droits de timbre = 1fr.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	20 markkaa	6.452	900	10, 20 markkaa.
Arg..	1 markka	5,183	868	1, 2 markkaa.
Arg..	50 penniä	2,55	750	25, 50 penniä.
Br...	1 penni	1,28		1, 5, 10 penniä.

Le rouble d'or russe vaut 2 markkaa 66 2/3 penniä.

République de SAINT-MARIN

Unité monét. : *Lira* de 100 centesimi = 1fr au pair.

Pièces de 50 centesimi, 1 lira, 2 et 5 lire en argent, 5 et 10 centesimi en bronze frappées spécialement en Italie pour Saint-Marin ; ces pièces sont semblables comme poids et titres aux pièces italiennes.

République de SALVADOR

Unité monétaire : *Peso* ou *Piastre d'or* de 100 centavos = 5fr au pair.

		g		
Or...	10 pesos	16,129	900	1, 2, 5, 10, 20 pesos.
Arg..	1 peso	25,00	900	1 peso.
Arg..	50 centavos	12,5	835	5, 10, 20, 50 centav.
Nick.	5 centavos	3,17		1, 2, 3, 5 centavos.

Il existe un atelier monétaire appartenant au gouvernement. Toutes ces pièces, l'or en particulier, n'ont pas encore été frappées ou ne l'ont été qu'en petite quantité.

Iles SANDWICH ou HAVAÏI

Unité monét. : *Dollar-or* des États-Unis : 5fr,18 au pair. Moyenne du change en 1907 = 5,14.

		g		
Arg.	dollar	26,729	900	1/20, 1/10, 1/4, 1/2, 1 dol.
Br..	1/50 dollar	6,5		1/50 dollar.

La monnaie des États-Unis circule librement.

SERBIE [Loi du 10 décembre 1878]

Unité monétaire : *Dinar* de 100 paras = 1fr au pair; moyenne du change en 1907 = 0fr,99.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	10 dinara	3,226	900	10, 20 dinara.
Arg..	5 dinara	25,00	900	5 dinara.
Arg..	1 dinar	5,00	835	50 paras, 1 dinar, 2 dinara.
Nick.	20 paras	6,0		5, 10, 20 paras.
Br...	10 paras	10,0		1, 2 5, 10 paras.

Système monétaire analogue à celui de l'Union latine.

SIAM

Unité monétaire : *Tical-argent* = 3fr au pair; change en juillet 1908 = 1fr 15. Le *tical* ou *bat* pèse 15g; il équivaut théoriquement aux 2/3 de la piastre mexicaine.

Pièces d'argent : le *fuang* = 2 seck, le *salung* valant 2 fuang et le tical = 4 salung.

Pièces de cuivre : *solot* = 50 *bih-ah*, *at* = 2 solot, *see* ou *pay* = 2 att, *seek* = 2 see.

On emploie, en outre, des coquilles (cauris) nommées *bih-ah*.

Les pièces d'argent sont obtenues en fondant les piastres et les dollars de commerce usités dans l'Extrême-Orient. Il existe aussi des monnaies d'argent multiples du tical, mais elles sont excessivement rares et n'ont pas réellement de cours légal. Ce sont le *tamlung* = 4 ticals, le *chang* = 20 tamlung, le *hap* ou *picul* = 50 chang, le *phara* = 100 picul.

La monnaie de compte généralement employée est le *Catty* de 80 ticals.

SUÈDE [Loi du 30 mai 1873]

Unité monét.: *Krona* (couronne) d'or de 100 öre = 1fr,389 au pair; change en juillet 1908 = 1fr,37; valeur en France pour les droits de Timbre = 1fr,40.

		g		
Or...	20 kronor	8,96	900	5, 10, 20 kronor.
Arg..	1 krona	7,50	800	1 krona, 2 kronor.
Arg..	50 öre	5,00	600	25, 50 öre.
Arg..	10 öre	1,45	400	10 öre.
Br...	5 öre	8,0		1, 2, 5 öre.

On emploie encore, comme monnaie de compte, le *carolin* ou nouveau ducat d'or; il vaut 7 kronor 20 öre.

SUISSE [Convent. intern. du 6 nov. 1885]

Unité monét. : *Franc* de 100 centimes = 1fr au pair.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	20 francs	6.4516	900	20 francs.
Arg..	5 francs	25,00	900	5 francs.
Arg..	1 franc	5,00	835	1/2, 1, 2 francs.
Nick.	10 centimes	3,0		5, 10, 20 centimes.
Br...	1 centime	1,5		1, 2 centimes.

Indépendamment des pièces de l'Union latine, la loi du 23 juin 1887 a donné droit légal de circulation aux pièces suivantes : souverain et 1/2 souverain anglais ; pièces de 20 et 10 mark ; pièce de 5 dollars des États-Unis.

TRIPOLITAINE

Unité monétaire : *Piastre* de 40 paras = 0fr,23 environ.

On fait usage en Tripolitaine des mêmes monnaies qu'en Turquie ; il circule aussi des pièces de bronze européennes auxquelles on attribue des valeurs fictives et conventionnelles de 5, 10, 20 paras, suivant la grandeur et le poids.

Dans l'intérieur, on compte encore en *mahbouh* se divisant en 8 *guerch* de 100 paras ; le *mahbouh* correspond à 17fr,60 environ. Ces pièces n'existent plus que nominalement.

TURQUIE [Loi de 1844]

Unité monétaire : *Livre d'or turque* = 22fr,784 au pair ; change en juillet 1908 = 22fr,72, On compte aussi en piastres de 40 paras ; valeur au pair 0fr,23 environ.

1 livre turque = 100 piastres ; 1 piastre = 40 paras. Le para vaudrait donc, par suite, environ 0fr,0057. La valeur de la livre en piastres varie, suivant les provinces, de 100 à 135, et même au delà.

		g		
Or...	100 piastres	7,216	916 2/3	25, 50, 100, 250, 500 piastres.
Arg..	20 piastres	24,055	830	1/2, 1, 2, 5, 10, 20 piastres.
Cuiv.	40 paras	21,39		1, 5, 10, 20, 40 par.

Les pièces de monnaies turques sont généralement désignées

par des noms particuliers; on a ainsi pour l'or : 500 piastres (5 livres) = 1 bourse = 25 *medjidieh*; 250 piastres = 1 *julik*; 100 piastres = 1 livre = 1 *yslik* = 1 *medjidieh d'or*; 50 piastres = 1 *ellilik*; 25 piastres = 1 *missir*.

Argent : 20 piastres = 1 *medjidieh* = 1 *irmilik*; 10 piastres ou 1/2 medjidieh = 1 *onlik*; 2 piastres = 1/10 medjidieh valant 1 *ikilik*; 1 piastre = 1 *birgrâch*; 1/2 piastre = 1 *jarimilik*.

Il circule encore en Turquie des monnaies antérieures à celles provenant de la réforme de 1844. Les poids, titres et dimensions de ces monnaies sont très variables. Ce sont :

L'*altelik*, anciennes monnaies d'argent (1828) au titre de 440 à 446 millièmes; la pièce de 1 altelik renfermait 6 piastres, elle en vaut 5 actuellement; les pièces de 1/2 et 1/4 altelik à proportion.

Le *métallique* renferme des pièces de 1/4 et 1/2 piastre; la valeur de la 1/2 piastre métallique varie entre 10 et 18 paras suivant les provinces.

Le *bechlik*, pièce d'argent au titre variant entre 170 et 225 millièmes; il y avait des pièces de 1/10, 1/5, 1/2 et 1 bechlik; cette dernière contenait 5 piastres et en vaut 2 1/2 actuellement.

URUGUAY [Lois des 23 juin 1862 et 6 déc. 1900]

Unité monétaire théorique : *Piastre* ou *Peso d'or* = 5fr,36 au pair; change en juillet 1908 = 4fr,95. 1 peso renferme 100 centesimos.

Le peso-or devrait peser 1g,697 au titre de 917; mais, ainsi que la monnaie d'or prévue par la loi de 1862, il n'a pas encore été frappé. L'or circulant dans le pays est d'origine étrangère. 10 pesos d'or forment le *doublon d'or* valant théoriquement 10 piastres d'argent.

MÉTAL.	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Arg..	peso	25,00	900	10, 20, 50 centesimos, 1 peso.
Nick.	5 centesimos	5,0		1, 2, 5 centesimos.
Br...	1 centesimos	5,0		1, 2, 4 centesimos.

La loi de décembre 1906, créant la monnaie de nickel, a démonétisé les pièces de bronze.

La prime de l'or, qui s'est élevée, il y a quelques années, à 15 pour 100, varie encore actuellement entre 3 et 7 pour 100.

États-Unis du VENEZUELA [Loi du 2 juin 1887]

Unité monétaire : le *Bolivar* d'or = 1fr au pair; change en juillet 1908 = 0fr,99; 1 bolivar = 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	100 bolivars	32,258	900	5, 10, 20, 50, 100 bol.
Arg..	5 bolivars	25,00	900	5 bolivars.
Arg..	1 bolivar	5,00	835	20, 50 centavos, 1, 2 bol.
Nick.	5 centavos	5,00		1, 2, 5 centavos.
Br...	10 centavos	10,0		1, 2, 5, 10 centavos

La monnaie du Venezuela est fabriquée sur le type de l'Union latine, dont les monnaies circulent dans le pays.

NOTE
SUR
LA FABRICATION DE L'ORFÈVRERIE ET DE LA BIJOUTERIE.

La fabrication des ouvrages d'or et d'argent est régie en France par la loi du 19 brumaire an VI, relative à la surveillance du titre et à la perception des droits de garantie des matières et ouvrages d'or et d'argent.

Les titres dont les fabricants peuvent faire usage sont au nombre de 3 pour l'or (1) et de 2 pour l'argent, savoir :

Or. . . . .

1er titre, 920 millièmes ou 22 $\frac{2}{82}$ carats environ.

2e titre, 840 millièmes ou 20 $\frac{6}{33}$ carats environ.

3e titre, 750 millièmes ou 18 carats.

Argent.

1er titre, 950 millièmes ou 11 deniers 9 $\frac{7}{10}$ grains.

2e titre, 800 millièmes ou 9 deniers 14 $\frac{2}{5}$ grains.

La tolérance de titre est pour l'or de 3 millièmes,

(1) Une loi du 25 janvier 1884 a créé un quatrième titre (583 millièmes ou 14 carats) pour la fabrication des boîtes de montres d'or destinées à l'exportation.

Cette même loi a autorisé les fabricants d'ouvrages d'orfèvrerie, joaillerie, bijouterie et de boîtes de montres, à fabriquer, exclusivement pour l'exportation, des objets d'or et d'argent à tous autres titres.

Les objets ainsi fabriqués ne reçoivent pas le poinçon de l'État, mais ils doivent être marqués d'un poinçon spécial de maître indiquant le titre de l'alliage.

et pour l'argent de 5 millièmes. Pour les menus objets, essayés seulement au touchau, la tolérance est portée, dans la pratique, à 20 millièmes.

Touchau or. Touchau argent.

Aucun objet d'or ou d'argent ne peut être mis en vente sans avoir été présenté à un bureau de garantie et revêtu de l'empreinte des poinçons de l'État, après essai constatant qu'il est au titre légal.

On trouve, page ci-contre, les poinçons de garantie appliqués sur les ouvrages d'or et d'argent, de fabrication française, essayés à la coupelle et, ci-dessus, les poinçons appliqués sur ces mêmes ouvrages essayés au touchau.

Les droits perçus aux bureaux de garantie se divisent en droits d'essais et droits de contrôle.

Le prix d'un essai d'or ou de doré est fixé à 3 francs et celui d'argent à 80 centimes.

L'essai des menus ouvrages d'or par la pierre de touche est payé 9 centimes par décagramme.

Les droits de garantie ou de contrôle sont, décimes compris, depuis les lois du 30 mars 1872 et du 30 décembre 1873, de 37 fr. 50 c. par hectogramme d'or, et de 2 fr. par hectogramme d'argent.

Il y a en France quarante bureaux de garantie. Le personnel de chaque bureau se compose d'un contrôleur et d'un receveur dépendant de la Direction générale des contributions indirectes et d'un essayeur placé sous les ordres immédiats de l'Administration des monnaies. Il existe, en outre, huit bureaux de garantie en Algérie.

Aux termes de l'article 1er de l'arrêté des Consuls du 5 germinal an XI, il ne peut être frappé de médailles ou jetons ailleurs que dans les ateliers de la Monnaie, à moins d'une autorisation spéciale du gouvernement.

Le titre des médailles ou jetons frappés à la Monnaie de Paris est de 916 millièmes pour l'or et de 950 millièmes pour l'argent.

TABLE POUR LA CONVERSION

Des anciens titres des matières d'or et d'argent en millièmes décimaux.

Malgré les avantages des calculs décimaux, soit pour déterminer le titre, soit pour établir le poids des matières d'or et d'argent, des changeurs, des bijoutiers, des orfèvres, surtout dans les départements, ont conservé l'usage d'établir leurs comptes d'après les anciennes méthodes, soit qu'ils achètent, soit qu'ils vendent. De là des difficultés qui prennent naissance dans des calculs longs et difficiles. Il est à désirer que cet ancien système soit abandonné pour satisfaire aux vœux de la loi et aux intérêts du public.

Les Tables suivantes viendront en aide aux personnes qui seront obligées de se servir des calculs anciens.

CONVERSION

DES CARATS ET 32es DE CARAT, ancien titre des matières d'or, en millièmes.

32es de carat.	Millièmes.	Carats.	Millièmes.	Carats.	Millièmes.
1	1	1	42	13	542
2	3	2	83	14	583
3	4	3	125	15	620
4	5	4	167	16	667
5	7	5	208	17	708
6	8	6	250	18	750
7	9	7	292	19	792
8	10	8	333	20	833
9	12	9	375	21	875
10	13	10	417	22	917
20	26	11	458	23	958
30	39	12	500	24	1000

CONVERSION

DES DENIERS ET GRAINS, ancien titre des matières d'argent, en millièmes.

Grains.	Millièmes.	Grains.	Millièmes.	Deniers.	Millièmes.
1	3	13	45	1	83
2	7	14	49	2	167
3	10	15	52	3	250
4	14	16	56	4	333
5	17	17	59	5	417
6	21	18	63	6	500
7	24	19	66	7	583
8	28	20	69	8	667
9	31	21	72	9	750
10	35	22	76	10	833
11	38	23	80	11	917
12	42	24	83	12	1000

POIDS ET MESURES.

Système métrique..... 496
Extension du système métrique à l'étranger.. 496
Mesures légales de France..... 507
Système C.G.S..... 513
Conversion des anciennes mesures en nouvelles..... 519
Conversion des nouvelles mesures en anciennes..... 522
Anciennes mesures usitées en France avant l'adoption du Système métrique..... 520
Comparaison des mesures françaises et anglaises..... 522
Comparaison des mesures françaises et russes. 524
Mesures itinéraires..... 526
Lieues et milles..... 526
Brasses des Cartes marines..... 526
Tonnage des navires..... 527

SYSTÈME MÉTRIQUE.

Le Système métrique a été institué en France par la loi du 18 germinal an III (7 avril 1795).

Cette loi prescrivait l'adoption d'un étalon unique des Poids et Mesures pour toute la République et fixait les principes du système et de la nomenclature. C'est la loi du 19 frimaire an VIII (10 décembre 1799) qui a donné une valeur légale aux étalons définitifs du mètre et du kilogramme établis à la suite des travaux de Delambre, Méchain, Laplace, Borda, Lavoisier. Ces étalons furent déposés aux Archives nationales.

Enfin la loi du 4 juillet 1837 a rendu le Système métrique obligatoire en France.

Extension du Système métrique a l'étranger.

De bonne heure on fit des efforts pour répandre le Système métrique à l'étranger. Il se propagea d'abord en Suisse, en Hollande et en Espagne. Enfin, en 1872, une Commission internationale se réunit à Paris sur l'invitation du gouvernement français en vue de l'établissement de prototypes internationaux. Trente États y étaient représentés.

On résolut, pour l'exécution des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme, de prendre comme point de départ les étalons des Archives. A la vérité les mesures géodésiques plus précises, faites depuis 1799, avaient montré que cet étalon n'est pas exactement la quarante-millionième partie du méridien terrestre ; mais si, au lieu de conserver le mètre des Archives, on s'en était tenu à la définition théorique du mètre, et si l'on avait voulu établir un nouvel étalon plus précis, de nouveaux progrès de la Géodésie auraient montré bientôt que

ce nouvel étalon n'était pas non plus rigoureusement exact, de sorte que tout aurait été à recommencer.

Un Bureau international des Poids et Mesures fut créé par une convention diplomatique en 1875 (Convention du Mètre) et installé au pavillon de Breteuil. Il avait pour mission de construire et de conserver les étalons définitifs et de les comparer aux étalons nationaux fournis aux différents États.

Les étalons definitifs du mètre et du kilogramme furent définitivement sanctionnés par la Conférence générale de 1889 et déposés dans les caveaux du pavillon de Breteuil.

Depuis la Conférence de 1872 les progrès du Système métrique à l'étranger ont été très rapides.

Allemagne. — Le Système métrique a été introduit en Allemagne par une loi du 17 août 1868, dont l'entrée en vigueur dans la Confédération de l'Allemagne du Nord était prévue pour le 1er janvier 1872, avec emploi facultatif des mesures métriques dès le 1er janvier 1870. Cette loi fut etendue à l'empire d'Allemagne par une nouvelle loi promulguée le 26 novembre 1871. Les mesures agraires bavaroises restaient autorisées jusqu'au 1er janvier 1878.

Les étalons internationaux sont reconnus par une loi du 26 avril 1893.

Confédération Argentine. — Une loi du 10 septembre 1863 autorise le Système métrique, et donne au Président la faculté de le rendre obligatoire; en exécution de cette loi, un décret du 17 mai 1872 le prescrit dans les opérations de la douane. Enfin une loi du 13 juillet 1877 le reconnait comme seul légal à partir de 1887.

Autriche. — Une loi du 23 juillet 1871 définissait,

pour l'Autriche, les unités métriques par des étalons nationaux qui sont respectivement un mètre à bouts en verre et un kilogramme en cristal de roche, et prévoyait l'emploi facultatif du Système métrique dès le 1er janvier 1873, avec l'obligation de s'en servir à partir du 1er janvier 1876. La même loi donnait les équivalents entre les anciennes mesures et les nouvelles.

La loi du 12 janvier 1893 sanctionne les étalons internationaux en même temps que les copies attribuées à l'empire d'Autriche.

Belgique. — Le Système métrique a été, par une loi du 21 août 1816, introduit dans les Pays-Bas alors réunis. Son enseignement devait commencer, dans les écoles, au plus tard le 1er janvier 1817, et il devenait définitivement obligatoire à partir du 1er janvier 1820. Les dénominations restaient semblables à celles des anciennes mesures du royaume, et n'ont été remplacées par celles en usage dans le Système métrique qu'à partir de 1855 pour la Belgique et de 1869 pour la Hollande.

Une loi du 4 mars 1848 sanctionne des étalons propres au royaume de Belgique.

Les étalons internationaux et les copies attribuées à la Belgique sont sanctionnés par un décret royal du 1er juin 1896. Les étalons reconnus par la loi de 1848 avaient été, d'ailleurs, détériorés dans l'incendie du palais de la Nation, survenu en 1883.

Bolivie. — L'emploi du Système métrique est facultatif; il est encore peu employé dans les transactions commerciales.

Brésil. — Le Système métrique est obligatoire, avec quelques tolérances dans son application.

Bulgarie. — En Bulgarie, le Système métrique a été rendu facultatif par une loi du 18/30 décembre 1888; dès le 1er juin 1889, le Système devenait

obligatoire dans le commerce des grains, et son emploi général était imposé à partir du 1er janvier 1892.

Les unités de masse et de capacité sont dérivées du mètre, conformément à la première loi française. Toutefois, la loi prévoit l'acquisition d'un mètre et d'un kilogramme prototypes en platine.

Chili. — Le système est obligatoire.

Colombie. — Le Système métrique a été introduit en 1857.

Corée. — Le Système légal est en grande partie décimal; mais les unités ne sont pas celles du Système métrique.

Costa-Rica. — Le Système métrique est introduit dans les douanes et son emploi est rendu facultatif. Cependant les anciennes mesures espagnoles sont encore en usage.

Danemark. — Le Système métrique a été adopté par une loi du 4 mai 1907. La date d'application sera fixée par le roi, dans un délai qui ne pourra dépasser trois ans. A partir de cette date, le Système métrique sera obligatoire dans les services publics et facultatif entre les particuliers; deux ans après il sera obligatoire.

Égypte. — Un décret de l'année 1875 a introduit le Système métrique, à titre facultatif, dans tout le territoire de l'Égypte. En 1892, un progrès a été accompli par l'obligation imposée de l'emploi du Système pour toutes les transactions du Gouvernement avec les particuliers. Les anciennes mesures agraires ont été conservées, et les anciennes unités de masse sont encore dans l'usage courant du commerce. Le Système métrique est enseigné dans les écoles de l'État.

Espagne. — L'introduction obligatoire du Sys-

tème métrique en Espagne et dans les colonies du royaume a été opérée par une loi du 17 juillet 1849.

Les prototypes internationaux et nationaux sont reconnus par une loi du 8 juillet 1892.

États-Unis d'Amérique. — Le Système métrique a été rendu facultatif aux États-Unis par une loi du 28 juillet 1866 dont voici le premier article :

« Il est décidé, par le Sénat et la Chambre des représentants des États-Unis assemblés en Congrès, qu'à partir de l'adoption de cette loi, il sera légal, dans toute l'étendue des États-Unis, d'employer des poids et des mesures du Système métrique, et aucun contrat ou transaction, ou plaidoyer devant aucun tribunal, ne doit être invalidé ou sujet à objection par le fait que les poids et les mesures employés dans cet acte, ou auxquels il se rapporte, sont des poids ou des mesures du Système métrique. »

Le deuxième article établit les équivalents légaux.

Un décret ultérieur a sanctionné les étalons livrés par le Bureau international.

Le Système métrique est obligatoire depuis le 1er janvier 1895 dans le service de santé militaire et depuis le 21 novembre 1902 dans tous les services de santé.

Le 27 novembre 1906, le Comité des monnaies, poids et mesures a refusé, par 7 voix contre 5, de faire un rapport sur une proposition relative à l'adoption du Système métrique.

Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande. — Plusieurs lois du Royaume-Uni consacrent l'existence du Système métrique, en le déclarant d'abord non illégal, puis en autorisant formellement son emploi.

Une première loi, de 1866, porte l'autorisation de l'emploi du Système, sous une forme analogue à

celle adoptée dans la loi des États-Unis; puis une annexe à la loi passée le 8 août 1878 indique les équivalents métriques des mesures britanniques, en même temps qu'elle donne une liste complète des étalons métriques du Board of Trade. La loi du 26 juillet 1889 prévoit que les bureaux locaux de vérification pourront être pourvus d'étalons du Système métrique en vue de la vérification de semblables étalons utilisés dans le commerce.

Enfin, l'usage des mesures métriques dans tout le Royaume-Uni a été reconnu, dans les termes suivants, par une loi du 27 mai 1897 :

« Article 4 ... l'usage des poids ou des mesures du Système métrique dans le commerce est légal. »

En même temps, les étalons livrés par le Bureau international sont reconnus comme étalons nationaux du mètre et du kilogramme.

Une loi portant l'emploi obligatoire du Système métrique, adoptée à la Chambre des Lords, a été repoussée à la Chambre des Communes, le 22 mars 1907, par 150 voix contre 118.

En 1902, les gouverneurs des Colonies, au nombre de 46, furent consultés par le Ministre des Colonies sur une modification possible de la législation. La plupart des réponses furent favorables au Système métrique. Seules les colonies des Barbades, Bahama, Chypre, Lagos, Sainte-Hélène et Waïhaiwai furent opposées.

Le Système métrique est en usage depuis longtemps dans l'île Maurice et aux Seychelles. En Nouvelle-Zélande, une loi promulguée en 1903 autorise le gouverneur à proclamer le Système métrique à partir d'une date non antérieure au 1er janvier 1906; la proclamation n'a pas encore été faite.

Grèce. — Le Système métrique a été rendu légal, mais non obligatoire, par un décret de 1836.

Guatemala. — Le Système métrique adopté dans les douanes est facultatif.

Hollande. — Les nouveaux étalons du royaume de Hollande sont semblables aux étalons internationaux, mais ont été déduits directement de ceux des Archives par une commission néerlandaise. Le mètre hollandais diffère de $+ 2^{\mu},6$ du mètre international. Depuis l'année 1869, les désignations métriques coexistent avec les anciens noms des unités conservés dans les Pays-Bas, et les poids pharmaceutiques sont abolis depuis la même époque. (*Voir aussi la Belgique*).

Honduras. — Le Système métrique a été rendu légal le 1er avril 1897, mais l'ancien Système espagnol est encore d'un usage général.

Hongrie. — Le Système métrique, adopté par une loi de l'année 1874 (loi VIII), est obligatoire depuis le 1er janvier 1876. Une loi de 1891 reconnaît les prototypes nationaux remis par le Bureau international.

Italie. — Les différentes provinces qui constituent actuellement le royaume d'Italie ont adopté le Système métrique à des époques très diverses. Ainsi une loi du 27 octobre 1803 l'a introduit dans le royaume Lombardo-Vénitien, et une ordonnance de Joachim Napoléon l'a rendu légal dans le royaume des Deux-Siciles, où, d'ailleurs, il n'est devenu d'un usage général qu'à la suite d'une nouvelle loi promulguée en 1863. Le Piémont a adopté le Système en 1845, et le Grand-Duché de Modène en 1849.

Pour l'Italie partiellement, puis complètement unifiée, le Système a été rendu obligatoire par les lois du 26 juillet 1861 et 23 juin 1874. Un décret royal du 23 août 1890 reconnaît les nouveaux étalons.

Japon. — Les anciens systèmes de mesures du Japon ont été coordonnés dans une loi du 23 mars 1891, entrée en vigueur le 1er janvier 1893.

Cette loi reconnait aussi le Système métrique et consacre les équivalents entre les unités du Système et celles du Système japonais, choisies de telle sorte que les réductions reposent sur des nombres arrondis. Ainsi, le *shaku*, unité de longueur, est égal à $\frac{10}{33}$ mètre, et le *kwan*, unité de masse, est égal à 3,75 kilogrammes. Les divisions du shaku sont décimales; les multiples sont décimaux ou sexagésimaux, suivant la numération généralement usitée dans l'Orient. La division du kwan est aussi décimale.

Luxembourg. — Le Système métrique est obligatoire (*voir* Belgique).

Mexique. — Au Mexique, le Système métrique a été mis en vigueur dès le 1er janvier 1862, par une loi promulguée le 15 mars 1857, le rendant obligatoire; un décret du 15 mars 1861 en fixe l'application.

Les étalons internationaux sont reconnus par une loi du 16 septembre 1896.

Monténégro. — Système métrique obligatoire.

Norvège. — Un décret royal a rendu le Système métrique facultatif à partir du 1er juillet 1879; il est devenu obligatoire le 1er juillet 1882. On peut remarquer que le gramme était en usage dans les Postes dès le 1er juillet 1871.

Nicaragua. — L'emploi du Système métrique introduit dans les douanes depuis janvier 1893, est resté facultatif entre les particuliers; il est encore de peu d'usage.

Paraguay. — L'usage du Système métrique est facultatif.

Pérou. — Une loi du 16 décembre 1862 et un décret du 10 mars 1869 fixent les conditions de l'introduction du Système métrique au Pérou. Plus récemment, le 21 septembre 1891, une loi a été promulguée, en vue de la création d'un Bureau de Poids et Mesures « qui se mettra en rapport avec le Bureau international de Sèvres, aussi bien qu'avec les bureaux similaires de l'étranger... » L'article 5 prévoit l'acquisition de prototypes issus du Bureau international.

Portugal. — Un décret royal du 13 décembre 1852 a introduit le Système métrique dans le royaume de Portugal, en fixant deux années pour le terme de son entrée en vigueur. Dès cette époque, une série de décrets et d'ordonnances le rendent obligatoire successivement dans les divers services de l'État ainsi que dans le commerce. Enfin une loi du 16 mai 1867 le rend exclusif, en déclarant tout autre système illégal à partir du 1er janvier 1870, date prorogée ultérieurement jusqu'au 1er janvier 1872 pour les mesures de capacité, à l'exception cependant des villes de Lisbonne et d'Oporto, où le Système devait être exclusif pour toutes les mesures un an plus tôt.

Un décret publié le 5 septembre 1905 a étendu l'obligation aux colonies de la Guinée, d'Angola et de Mozambique.

Roumanie. — Le Système métrique a fait son apparition en Roumanie par la loi de 1864, prévoyant son adoption facultative à partir du 1er janvier 1866. Dès cette époque, on commença à outiller les bureaux de vérification en vue de l'étalonnage des unités métriques, et une loi de 1880 fixa les conditions dans lesquelles la loi de 1864 devrait être appliquée. Le Système a été rendu obligatoire par une loi de 1883, déclarant les autres

systèmes illégaux à partir du 1er janvier 1884; ultérieurement, le délai fut prorogé jusqu'à la fin de la même année.

Russie et Finlande. — La loi du 4/16 juin 1899, entrée en vigueur le 1er janvier 1900, substitue l'archine à la sagène, et consacre l'emploi facultatif du Système métrique.

Une ordonnance du Ministre de la Guerre, publiée en février 1907, impose l'emploi du Système métrique, à partir du 1er janvier 1908, dans les services de la médecine militaire.

Une loi du 16 juillet 1886 a rendu l'emploi du Système métrique définitivement légal dans le Grand-Duché de Finlande, en même temps qu'elle reconnaissait par avance comme prototypes le mètre et le kilogramme établis par le Bureau international. L'emploi des unités métriques dans les postes était prescrit à partir du 1er janvier 1887. L'application générale du Système est devenue obligatoire en 1892.

République du Salvador. — Le Système métrique, introduit dans les douanes depuis 1885, est rendu facultatif.

Serbie. — Une loi du 1/13 décembre 1873 prévoyait l'introduction obligatoire du Système métrique dans le royaume de Serbie à partir de l'année 1880; mais, en 1879, le délai fut prorogé jusqu'en 1883.

Siam. — Le mètre est employé depuis 1889 dans les travaux publics, et a été introduit plus récemment dans les trafics par chemin de fer; son usage semble se généraliser rapidement.

Suède. — Un décret royal a rendu le Système métrique facultatif en Suède à partir du 1er janvier 1879.

L'ancien système est resté autorisé jusqu'au com-

mencement de 1889. Il convient de mentionner le fait que le gramme était en usage dans les postes à partir du 1er juillet 1871.

Suisse. — En Suisse les lois cantonales ont consacré à partir de 1822 un système basé sur un pied de 30cm et une livre de 500g, système étendu à la Confédération tout entière par la loi du 24 décembre 1851. La loi du 3 juillet 1875 rendit obligatoire, à partir du 1er janvier 1877, le Système métrique, déjà facultatif depuis quelques années.

Tunisie. — Le Système métrique a été introduit dans la Régence par un décret du 12 janvier 1895. Son usage s'y est répandu rapidement, et les mesures métriques y sont seules employées aujourd'hui.

Turquie. — Une loi de l'année 1886 a rendu le Système métrique obligatoire à Constantinople après un intervalle de cinq années. En conséquence de cette loi, les anciennes mesures ont été confisquées et détruites dans la capitale, mais aucune tentative n'a été faite pour introduire le nouveau système dans les provinces.

A Constantinople même, les mesures de l'ancien système ont reparu peu à peu, et, malgré une tentative énergique en faveur du Système métrique, le Conseil d'État, reconnaissant qu'il était impossible d'user de rigueur, a autorisé de nouveau l'emploi de l'ancien système turc. Donc, à l'heure actuelle, les deux systèmes sont facultatifs.

Uruguay. — En 1862, le gouvernement de l'Uruguay l'a rendu obligatoire, mais sans grand succès; une nouvelle loi de 1894, prévoyant des pénalités, a eu plus d'effet, et le commerce l'a complètement adopté.

Vénézuela. — Le Système métrique est employé depuis 1857 dans les transactions officielles.

LOI DE 1903.

Les décisions des Conférences internationales, aussi bien que les progrès de la Science, entraînèrent de nouvelles modifications dans la législation française.

1. En premier lieu, les lois antérieures renfermaient une contradiction, puisqu'elles définissaient le mètre comme la 40 000 000e partie du méridien terrestre et qu'elles décidaient en même temps que le mètre légal serait l'étalon en platine déposé aux Archives. Cet étalon n'étant pas rigoureusement égal au mètre théorique, cette double définition était contradictoire.

D'autre part, la Commission internationale, réunie à Paris en 1872, a ordonné l'exécution de nouveaux prototypes internationaux qui ont été déposés à Breteuil comme nous l'avons dit, et dont des copies ont été distribuées aux différents États contractants et en particulier à la France.

Ce mètre international différait très peu du mètre des Archives que l'on avait cherché à copier aussi exactement que possible, mais les nouveaux étalons étaient très supérieurs aux anciens :

1° Parce qu'ils sont en platine iridié, tandis que les anciens étalons sont en platine;

2° Parce que ce sont des mètres *à traits*, tandis que le mètre ancien est une règle *à bouts;*

3° Parce que les nouvelles règles résistent mieux à la flexion et que les traits sont tracés dans le plan de la fibre neutre.

Pour toutes ces raisons, la substitution du mètre international au mètre des Archives comme étalon légal s'imposait.

2. Les lois antérieures définissaient le gramme comme une unité de *poids*, c'est-à-dire de *force;* nous verrons plus loin, à propos du système C. G. S., l'avantage qu'il y a à regarder le gramme comme unité de *masse*.

3. Pour la même raison que pour le mètre, il convenait de prendre, comme étalon légal définissant l'unité de masse, le kilogramme international déposé à Breteuil et d'abandonner à la fois la définition théorique du kilogramme et l'ancien étalon des Archives.

4. Cette réforme en entraînait une autre; le kilogramme de Breteuil, copie de l'étalon des Archives, n'est pas exactement le poids d'un décimètre cube d'eau à son maximum de densité. Les lois anciennes définissaient le *litre* comme exactement égal au décimètre cube; il a paru plus convenable de définir le litre comme le volume d'un kilogramme d'eau à son maximum de densité; le litre n'est donc plus *qu'à très peu près* égal au décimètre cube.

A la suite d'un Rapport de M. Benoît, directeur du Bureau international des Poids et Mesures, ces réformes ont été sanctionnées par la loi du 11 juillet 1903 dont nous donnons ici le texte :

Loi du 11 juillet 1903,

relative aux unités fondamentales du Système métrique.

Article premier. — L'article 2 de la loi du 19 frimaire an VIII est remplacé par la disposition suivante :

« Les étalons prototypes du Système métrique sont le mètre international et le kilogramme international qui ont été sanctionnés par la Conférence générale des Poids et Mesures, tenue à Paris en 1889, et qui sont déposés au Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

» Les copies de ces prototypes internationaux, déposées aux Archives nationales (mètre n° 8 et kilogramme n° 35), sont les étalons légaux pour la France. »

Art. 2. — Le Tableau des mesures légales, annexé à la loi du 4 juillet 1837, sera modifié conformément à l'article précédent par décret rendu après avis du Bureau national des Poids et Mesures.

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et la Chambre des députés, sera exécutée comme loi de l'État.

Le Bureau des Longitudes a donné jusqu'en 1903, dans son *Annuaire*, le Tableau des mesures légales établi par la loi de l'an VIII et les décrets et règlements qui en assurent l'application. Nous donnons depuis 1905 (l'*Annuaire* de 1904 n'ayant pas donné le Système métrique) le nouveau Tableau légal, annexé au décret du 28 juillet 1903, rendu conformément à l'article 2 de la loi du 11 juillet 1903. La dernière colonne contient les signes abréviatifs en usage.

TABLEAU DES MESURES LÉGALES

NOMS	VALEURS	SIGNES abréviatifs
Mesures de longueur.		
Myriamètre.....	Dix mille mètres.	Mm.
Kilomètre.....	Mille mètres.	km.
Hectomètre.....	Cent mètres.	hm.
Décamètre.....	Dix mètres.	dam.
MÈTRE (1).....	*Unité fondamentale.*	m.
Décimètre.....	Dixième du mètre.	dm.
Centimètre.....	Centième du mètre.	cm.
Millimètre.....	Millième du mètre.	mm.
Mesures agraires.		
Hectare.....	Cent ares ou dix mille mètres carrés.	ha.
ARE.....	Cent mètres carrés.	a.
Centiare.....	Centième de l'are ou mètre carré.	ca ou m^2.
Mesures des bois.		
Décastère.....	Dix stères.	das.
STÈRE.....	Mètre cube.	s ou m^3.
Décistère.....	Dixième du stère.	ds.
Mesures de masse ou de poids (2).		
Tonne.....	Mille kilogrammes.	t.
Quintal métrique.	Cent kilogrammes.	q.

(1) Le *mètre* est la longueur, à la température de zéro, du prototype international, en platine iridié, qui a été sanctionné par la Conférence générale des Poids et Mesures tenue à Paris en 1889 et qui est déposé au Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

La copie n° 8 de ce prototype international, déposée aux Archives nationales, est l'étalon légal pour la France.

La longueur du mètre est très approximativement la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre, qui a été prise comme point de départ pour l'établir.

L'unité de *surface* et l'unité de *volume* sont respectivement le mètre carré (m^2) et le mètre cube (m^3). On donne à la première le nom de *centiare* quand elle s'applique à la mesure des terrains, et à la seconde le nom de *stère* quand elle s'applique à la mesure des bois.

(2) La *masse* d'un corps correspond à la quantité de matière qu'il contient; son *poids* est l'action que la pesanteur exerce sur lui. En un même lieu, ces deux grandeurs sont proportionnelles l'une à l'autre; dans le langage courant, le terme *poids* est employé dans le sens de *masse*.

TABLEAU DES MESURES LÉGALES (suite)

NOMS	VALEURS	SIGNES abréviatifs
Mesures de masse ou de poids (suite).		
KILOGRAMME (1)..	*Unité fondamentale.*	kg.
Hectogramme....	Cent grammes.	hg.
Décagramme.....	Dix grammes.	dag.
GRAMME.....	Millième du kilogramme.	g.
Décigramme.....	Dixième du gramme.	dg.
Centigramme....	Centième du gramme.	cg.
Milligramme.....	Millième du gramme.	mg.
Mesures de capacité.		
Kilolitre.....	Mille litres.	kl.
Hectolitre.....	Cent litres.	hl.
Décalitre.	Dix litres.	dal.
LITRE (2).....		l.
Décilitre.....	Dixième du litre.	dl.
Centilitre.....	Centième du litre.	cl.
Millilitre.....	Millième du litre.	ml.
Monnaies.		
FRANC.....	Cinq grammes d'argent au titre légal.	
Décime.....	Dixième du franc.	
Centime.....	Centième du franc.	

(1) Le *kilogramme* est la masse du prototype international, en platine iridié, qui a été sanctionné par la Conférence générale des Poids et Mesures tenue à Paris en 1889, et qui est déposé au Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

La copie n° 35 de ce prototype international, déposée aux Archives nationales, est l'étalon légal pour la France.

La masse du kilogramme est très approximativement celle de 1 décimètre cube d'eau à son maximum de densité, qui a été prise comme point de départ pour l'établir.

(2) Le *litre* est le volume occupé par un kilogramme d'eau pure à son maximum de densité et sous la pression atmosphérique normale. Le volume du litre est très approximativement égal à 1 décimètre cube.

Outre les multiples et sous-multiples des unités qui figurent dans le Tableau précédent, quelques autres sont fréquemment en usage dans les sciences. Ce sont :

NOMS	VALEURS	SIGNES abréviatifs
Le quadrant (quart du méridien terrestre) correspond au *Henry*, unité pratique de self-induction.....	10^7 mètres.	
Le micron.....	Millième de millimètre.	μ
	Millionième de millimètre.	$\mu\mu$
Le tenth meter employé dans la mesure des longueurs d'onde.....	Dix-millionième de millimètre ou 10^{-10} mètre.	
Microlitre.....	Millionième de litre ou à peu près un millimètre cube.	λ

Enfin, afin de permettre l'emploi du kilogramme, non seulement pour la mesure des masses, mais pour celle des poids, il a fallu définir l'intensité normale de la pesanteur; on a choisi celle qui s'exerce à 45° de latitude et au niveau de la mer, ou plus exactement l'intensité de la pesanteur au Bureau international des Poids et Mesures (cote de niveau du Pavillon de Breteuil, divisée par 1,0003322,

coefficient qui provient de la réduction théorique à la latitude de 45° et au niveau de la mer.

Un kilogramme-force est donc par définition le poids d'un kilogramme-masse à 45° de latitude et au niveau de la mer ou, plus exactement, c'est le poids d'un kilogramme-masse, soumis à l'action de la pesanteur normale que nous venons de définir.

SYSTÈME C. G. S.

Un choix convenable des unités peut simplifier considérablement les formules de la Physique et en faciliter singulièrement l'usage. Par exemple l'expérience nous apprend que l'espace parcouru E pendant un temps t par un mobile de masse m, partant du repos et soumis à l'action d'une force F constante en grandeur et en direction, est en raison inverse de la masse, en raison directe de la force et du carré du temps. Cette loi s'exprime par la formule

$$mE = AFt^2,$$

où A est un coefficient numérique qui dépend naturellement du choix des unités. Si nous choisissons ces unités de telle façon que ce coefficient numérique soit égal à 1, il est clair que les calculs seront très simplifiés.

Un système d'*unités absolues* est un système d'unités choisies de façon à réduire à 1 les coefficients numériques qui figurent dans les formules fondamentales de la Physique.

On arrivera évidemment à des résultats différents selon les formules qu'on regardera comme *fondamentales*. C'est ainsi qu'en électricité, par exemple, on est arrivé à deux systèmes d'unités absolues entièrement différents. On a obtenu le premier, dit sys-

tème *électrostatique*, en regardant comme fondamentales les formules de l'électrostatique et en s'efforçant de réduire à 1 les coefficients qui y figurent ; on a obtenu le second, dit système *électromagnétique*, en regardant au contraire comme fondamentales les formules de l'électrodynamique.

Dans le système le plus employé par les physiciens, toutes les unités sont ainsi dérivées de trois unités irréductibles qui sont :

Unité de longueur.....	le centimètre
» de masse (et non de poids).....	le gramme
» de temps.....	la seconde sexagésimale de temps moyen

C'est pourquoi ce système a reçu le nom de système centimètre-gramme-seconde, ou par abréviation de système C. G. S.

Définissons les principales unités dérivées de ce système.

Unité de vitesse. — L'unité de vitesse est la vitesse uniforme d'un centimètre par seconde ; ainsi, la vitesse de la lumière ($300\,000^{km}$ par seconde) est de 3×10^{10} unités C. G. S.

Celle de la terre dans son orbite (30^{km} par seconde) est de 3×10^{6} unités C. G. S.

Celle d'un corps tombant en chute libre à Paris est au bout d'une seconde de 981 unités C. G. S.

Unité d'accélération. — On prend pour unité d'accélération celle qui est réalisée dans un mouvement uniformément accéléré où la vitesse s'accroît d'une unité C. G. S. par seconde.

Envisageons par exemple un corps tombant en chute libre. Au bout d'une seconde, sa vitesse sera de $9^{m},81$ par seconde ou de 981 unités C. G. S ; au bout de 2 secondes, elle sera deux fois plus grande ou de 2×981 unités C. G. S. et ainsi de suite.

L'accélération de la pesanteur à Paris est donc de 981 unités C. G. S. Elle serait à l'équateur de 978 et au pôle de 983 unités C. G. S.

Unité de force. — L'unité de force est la force qui appliquée à une masse d'un gramme lui imprime une accélération égale à une unité C. G. S. Cette unité a reçu le nom de *dyne*. Le poids d'un gramme imprime à la masse du gramme une accélération de 981 unités C. G. S., puisque c'est là l'accélération que cette masse acquiert en chute libre, c'est-à-dire sous l'influence de son propre poids.

Le poids d'un gramme est donc une force de 981 dynes. Du moins cela est vrai à Paris; au pôle le poids d'un gramme équivaut à 983 dynes et à l'équateur à 978 dynes.

A une distance égale à 31 rayons terrestres, la force due à l'attraction terrestre sur ce gramme de matière serait $31^2 = 961$ fois plus petite, soit à peu près d'une dyne. A la distance de la Lune, qui est à peu près double, elle serait encore quatre fois plus petite.

On emploie quelquefois en Mécanique, pour unité de force, le gramme-force ou le kilogramme-force; on voit que le premier est égal à 981, et le second à 981000 dynes. La dyne diffère donc peu du milligramme-force.

Unité de pression. — L'unité C. G. S. de pression est égale à une dyne par centimètre carré.

Les autres unités en usage sont le kilogramme par centimètre carré, qui vaut 981000 unités C.G.S., et l'atmosphère qui en diffère peu et qui vaut 1013663 unités C.G.S. Si en effet la pression atmosphérique normale est de 76^{cm} de mercure, et si le poids spécifique du mercure est de 13,596, on a

$$1{,}0136 = 0{,}76 \times 1{,}3596 \times 0{,}981.$$

Unité de travail. — L'unité C. G. S. de travail est le travail effectué par une force d'une dyne dont le point d'application se déplace d'un centimètre. Cette unité a reçu le nom d'*erg*.

Le kilogrammètre est égal à 981×10^5 ergs.

Cette unité étant très petite, on a introduit une unité dite *pratique*, c'est le *joule*, qui est égal à $10^7 = 10\,000\,000$ ergs.

On sait qu'une quantité de chaleur est équivalente à une quantité de travail. Les quantités de chaleur se mesurent soit en *grandes calories* (quantité de chaleur capable d'élever un kilogramme d'eau de 0° à 1° centigrade), soit en *petites calories* qui sont 1000 fois plus petites. Une grande calorie équivaut à 423,5 kilogrammètres; c'est ce qu'on appelle l'*équivalent mécanique de la chaleur*.

On peut donc dresser, pour ces *unités d'énergie*, le Tableau de correspondance suivant :

Tableau de comparaison des unités d'énergie

NOM	ERG	JOULE	KILOGRAMMÈTRE	GRANDE CALORIE	PETITE CALORIE
Erg	1	10^{-7}	$1{,}019.10^{-8}$	$2{,}4061.10^{-11}$	$2{,}4061.10^{-8}$
Joule	10^7	1	0,1019	$2{,}4061.10^{-4}$	0,24061
Kilogrammètre.	918.10^5	9,81	1	$2{,}3612.10^{-3}$	2,3612
Grande calorie.	415.10^8	4155	423,5	1	1000
Petite calorie.	415.10^5	4,155	0,4255	0,001	1

Unité de puissance mécanique. — L'unité C. G. S. de puissance mécanique est celle d'une machine qui peut effectuer un travail d'un erg par seconde.

L'*unité pratique* de puissance mécanique est celle d'une machine qui peut effectuer un travail d'un joule $= 10^7$ ergs par seconde. Elle a reçu le nom de *watt*.

On se sert aussi du *cheval-vapeur* correspondant à un travail de 75 kilogrammètres par seconde.

	C. G. S.	WATT	CHEVAL
C. G. S....	1	10^{-7}	$1,359.10^{-10}$
Watt.....	10^7	1	$1,359.10^{-3}$
Cheval.....	$735,75.10^7$	735,75	1

On voit que le cheval-vapeur est à peu près les $\frac{3}{4}$ du kilowatt.

Le *Horse Power* anglais (HP) est de 75,9 kilogrammètres par seconde ou à peu près égal au cheval français.

Autres unités de travail. — Certains industriels ont pris l'habitude d'employer d'autres unités de travail, dérivées des unités de puissance mécanique que nous venons de définir. Ce sont le *kilowatt-heure* (travail exécuté pendant une heure par une machine dont la puissance est de 1 kilowatt), et le *cheval-heure*.

	ERGS	JOULES	KILOGRAMMÈTRES
Kilowatt-heure ...	36×10^{12}	3 600 000	366 840
Cheval-heure.....	2648×10^{10}	2 648 700	270 000

Unités électriques. — On en trouvera la définition aux Annuaires de 1904 et 1906.

Unités magnétiques. — *L'unité de masse magnétique est celle qui exerce sur une masse identique placée à 1 centimètre une répulsion égale à une dyne.*

L'unité C. G. S. de champ magnétique est le champ qui exerce sur l'unité C. G. S. de masse magnétique une force égale à une dyne.

Cette unité a reçu le nom de *Gauss*.

Ainsi, si deux pôles magnétiques, égaux respectivement à m et à m' unités C. G. S., sont placés à une distance de r centimètres, ils exerceront l'un sur l'autre une répulsion de $\frac{mm'}{r^2}$ dynes et le premier donnera naissance à un champ magnétique, qui, à une distance de r centimètres de ce pôle, aura une intensité égale à $\frac{m}{r^2}$ unites C. G. S.

La composante horizontale du champ magnétique terrestre est donnée dans l'*Annuaire* en unités C. G. S.

Remarque sur les unités de force. — Les fondateurs du Système métrique avaient adopté, pour unité de force, le poids d'un gramme à Paris. Ce choix avait cet inconvénient qu'il était subordonné au choix d'un lieu, puisque le poids d'un gramme varie comme nous l'avons vu plus haut de 978 à 983 dynes quand on passe de l'équateur au pôle. Le choix de la dyne était donc plus convenable; c'est pour cela également que dans la loi nouvelle (*vide supra*, p. 507) le gramme est défini non comme unité de poids ou de force, mais comme unité de masse.

CONVERSION
des anciennes mesures en nouvelles.

LONGUEUR.

	m		cm
1 toise.....	1,9490366	1 pouce.....	2,706995
1 pied.....	0,3248394	1 ligne.....	0,225583

1 pouce = 12 lignes ; 1 pied = 12 pouces ; 1 toise = 6 pieds.

SUPERFICIE.

	m²		cm²
Toise carrée..	3,798744	Pouce carré...	7,32782
Pied carré...	0,105521	Ligne carrée..	0,65089

CAPACITÉ.

	m³		cm³
Toise cube.	7,4038903 4	Pouce cube..	19,836377
Pied cube..	0,034277 27	Ligne cube..	0,011479

1 setier (12 boisseaux de 13 litres) = 1,56 hectolitre.

POIDS.

	g		g
1 grain.....	0,053	1 marc.....	244,7529
1 gros.....	3,824	1 livre.....	489,5058
1 once.....	30,594	Carat (1)....	0,2059

1 gros = 72 grains ; 1 once = 8 gros ; 1 livre = 16 onces.

MESURES AGRAIRES.

	m²
Perche des eaux et forêts (22 pieds de côté)..	51,0720
Arpent des eaux et forêts (100 perches)....	5 107,198
Perche de Paris (18 pieds de côté).....	34,1887
Arpent de Paris (100 perches).....	3 418,869

CONVERSION
des nouvelles mesures en anciennes.

Mètre.....	0,513074 toise.
Mètre carré.....	0,263244929476 toise carrée.
Mètre cube.....	0,135064128946 toise cube.
Kilogramme.....	2,042876519 livres.

(1) En France ; variable d'un pays à l'autre. Le carat sert à peser les pierres précieuses ; il se divise en 4 grains.

ANCIENNES MESURES USITÉES EN FRANCE

avant l'adoption du Système métrique décimal.

MESURES DE LONGUEUR.

Lieue commune.	2283 toises	Pas géométrique	5 pieds
Lieue de poste.	2000 toises	Pied de roi....	12 pouces
Perche royale .	$3\frac{2}{3}$ toises	Pouce.....	12 lignes
Toise.....	6 pieds	Ligne.....	12 points

VALEUR DE L'AUNE EN DIVERS LIEUX

rapportée à l'aune de Paris.

Aunes :		*Aunes :*	
D'Arras.....	0,609	De Nancy.....	0,529
De Bourgogne....	0,673	De Picardie.....	0,673
De Bretagne.....	1,158	*Cannes :*	
De Cambrai.....	0,617	D'Avignon	1,658
Du Dauphiné.....	1,657	De Marseille (1)..	0,979
De Douai.....	0,494	De Marseille (2)..	1,786
De Laval.....	1,200	De Marseille (3)..	1,670
De Lille	0,585	De Montauban....	1,500
De Saint-Malo (1).	0,714	De Montpellier...	1,673
De Saint-Malo (2).	0,526	De Nîmes.....	1,658

L'*aune, canne* ou *verge* servait pour la mesure des étoffes, toiles, mercerie, etc.; elle se divisait en demi-aune, tiers, quarts, demi-tiers ou sixièmes, demi-quarts ou huitièmes, seizièmes, vingt-quatrièmes et trente-deuxièmes.

L'aune de Paris renfermait 3 pieds 7 pouces 10 lignes et $\frac{5}{6}$ ($0^m,884$), suivant les comparaisons faites par l'Académie des Sciences en 1755.

MESURES DE PARIS POUR LES LIQUIDES.

Demi-posson.	2 roquilles	Pot ou quarte.	2 pintes
Posson (poisson)	4 roquilles	Velte ou verge.	8 pintes
Demi-setier..	2 possons	Quartaut.....	9 veltes
Chopine	2 demi-setiers	Feuillette	2 quartauts
Pinte.....	2 setiers ou chopines	Muid	2 feuillettes

1 pinte = $0^l,9512$.

(1) Pour les toiles. — (2) Pour les draps. — (3) Pour la soie.

MESURES DE PARIS POUR LES GRAINS.

Boisseau...	16 litrons	Setier.....	2 mines
Minot.....	3 boisseaux	Muid ou tonneau.....	12 setiers
Mine.....	2 minots		

1 litron = $0^{l},793$.

MESURES DE PARIS POUR LE SEL.

Mesure...	$2\frac{3}{8}$ litrons	Mine.....	2 minots
Boisseau..	16 mesures	Setier.....	2 mines
Minot....	4 boisseaux	Muid.....	12 setiers

Le minot de sel, réputé du poids de 100 livres, était assigné par Ordonnance pour la consommation de 14 personnes.

MESURES DE PARIS POUR LE CHARBON DE BOIS.

Minot.....	8 boisseaux	Setier.....	2 sacs
Mine, sac ou charge....	2 minots	Muid	10 setiers

1 boisseau de charbon de bois = 640 pouces cubes ($12^{l},695$). Le muid contenant 20 mines pour les bourgeois et 16 pour les marchands.

Combustibles. — Le bois se vendait à la *corde* qui devait avoir (Ord. roy. de 1669) 8 pieds de long, 4 de hauteur, les bûches de $3\frac{1}{2}$ pieds, compris la taille; le bois de cotret de 2 pieds de longueur et le cotret de 17 à 18 pouces de grosseur. La corde ($3^{m3},839$) contenait 2 *voies*.

La voie de charbon de terre contenait 30 demi-minots combles et le minot 6 boisseaux combles.

POIDS DU ROI OU DE PARIS.

Grain	24 primes	Quarteron ...	4 onces
Denier (scrupule)	24 grains	Marc.....	2 quarterons
Gros ou drachme.....	3 deniers	Livre	2 marcs
Once.....	8 gros	Quintal ...	100 livres
		Millier....	10 quintaux

La livre poids de marc se divisait aussi en 320 *esterlins*, en 640 *oboles* ou *mailles* et en 1280 *félins*.

Pour les monnaies on avait encore le *trente-deuxième de karat* (6 grains), le *grain d'argent* (16 grains), le *karat d'or* (192 grains), le *denier d'argent* (384 grains). La livre pour la soie renfermait 15 onces.

Anciennement les apothicaires employaient une livre de 12 onces (6912 grains poids de marc).

COMPARAISON
des mesures françaises et anglaises [1].

MESURES DE LONGUEUR.

Inch, Pouce ($\frac{1}{36}$ du yard)..	2,539954 centimètres.
Foot, Pied ($\frac{1}{3}$ du yard)...	3,0479449 décimètres.
Yard impérial	0,91438348 mètre.
Fathom (2 yards).....	1,82876696 mètre.
Pole ou perch ($5\frac{1}{2}$ yards).	5,02911 mètres.
Furlong (220 yards).....	201,16437 mètres.
Mile (1760 yards).....	1609,3149 mètres.
Mille marin (2029 yards).	1855 mètres [2].
Millimètre.....	0,03937 pouce.
Centimètre.....	0,393708 pouce.
Décimètre.....	3,937079 pouces.
Mètre.....	39,37079 pouces. 3,2808992 pieds. 1,093633056 yard.
Kilomètre	1093,633056 yards. 0,6213824 mile.

MESURES DE SUPERFICIE.

Yard carré....	0,836097 15 mètre carré.
Rod (perch carré).....	25,291939 mètres carrés.
Rood (1210 yards carrés).	10,116775 ares.
Acre (4840 yards carrés)...	0,404671 hectare.
Mètre carré.....	1,196033261 yard carré.
Are (100 mètres carrés)...	119,6033261 yards carrés. 0,098845 rood.
Hectare	2,47114322 acres.

(1) Les valeurs des poids et des mesures qui suivent s'accordent avec celles des Tableaux annexés à l'acte du parlement anglais de 1864 qui autorise l'emploi du système métrique, acte inséré dans l'*Annuaire* de 1865, page 493.

(2) Valeur usuelle égale au $\frac{1}{60}$ de l'arc de 1° de méridien, à la latitude de Greenwich.

MESURES DE CAPACITÉ.

Anglaises.	Françaises.
Pint ($\frac{1}{8}$ de gallon)	0,5679 litre.
Quart ($\frac{1}{4}$ de gallon)	1,1359 litre.
Gallon impérial	4,543458 litres.
Peck (2 gallons)	9,086916 litres.
Bushel (8 gallons)	36,34766 litres.
Sack (3 bushels)	1,09043 hectolitre.
Quarter (8 bushels)	2,90781 hectolitres.
Chaldron (12 sacks)	13,08516 hectolitres.

Françaises.	Anglaises.
Litre	1,760773 pint. 0,2200967 gallon.
Décalitre	2,2009668 gallons.
Hectolitre	22,009668 gallons.
Mètre cube	35,31658 pieds cubes.

POIDS.

Anglais. Troy.	Français.
Grain (24e de pennyweight)	6,479895 centigrammes.
Pennyweight (20e d'ounce)	1,555175 gramme.
Ounce (12e de livre troy)	31,103496 grammes.
Livre troy impér. (5760 grains)	373,241948 grammes.

Anglais. Avoirdupois.	Français.
Dram (16e d'ounce)	1,771846 gramme.
Ounce (16e de la livre)	28,349540 grammes.
Livre avoirdupois (7000 grains)	453,592645 grammes.
Quintal (112 livres)	50,802 kilogrammes.
Short ton (2000 livres)	907,185 kilogrammes.
Ton (20 quint.) (2240 livres)	1016,048 kilogrammes.

Français.	Anglais.
Gramme	15,432349 grains troy. 0,643015 pennyweigh.
Kilogramme	15432,349 grains troy. 2,679227 livre troy. 2.204621 li. avoirdup.

COMPARAISON
des mesures russes et françaises.

LONGUEUR. — Unité : l'archine.	
Ligne ($\frac{1}{12}$ du pouce)	2,116628 millimètres.
Pouce ($\frac{1}{12}$ du pied)	2,539954 centimètres.
Verchok (21 lignes).....	4,444920 centimètres.
Pied ($\frac{1}{7}$ de la sagène).....	30,479449 centimètres.
ARCHINE	0,711187 mètre.
Sagène (3 archines).....	2,133561 mètres.
Verste (500 sagènes).....	1,066781 kilomètre.

MESURES DE SUPERFICIE ET AGRAIRES.	
Ligne carrée.....	0,04480 cent. carré.
Pouce carré.....	6,451367 cent. carrés.
Pied carré.....	9,289968 décim. carrés.
Archine carrée.....	0,505787 mètre carré.
Sagène carré.....	4,552084 mètres carrés.
DECIATINE (2400 sagènes carrées) .	1,09250 hectare.
1 tchetvert (mesure agraire).	0,54625 hectare.

MESURES DE VOLUME.	
Pouce cube.....	16,386176 cent. cubes.
Pied cube.....	28,315312 décim. cubes.
Sagène cube.....	9,712152 mètres cubes.

MESURES DE CAPACITÉ POUR LES LIQUIDES. Unité : le vedro.	
1 vedro = 10 krouchkas = 8 stofs.	12,29894 litres.
1 krouchka = 10 tcharkas	1,22989 litre.
1 tcharka.....	0,12299 litre.
1 stof = 12 $\frac{1}{2}$ tcharkas.....	1,53737 litre.
1 botchka (40 vedros).....	491,9576 litres.
1 pipe = 2 oxhoftes = 3 ohms.. ..	442,7618 litres.

MESURES DE CAPACITÉ POUR LES CÉRÉALES. Unité : le tchetverik = $\frac{64}{30}$ vedro.	
1 tchetverik = 8 garnets	26,23774 litres.
1 garnets = 30 tchast.....	3,27972 litres.
1 osmine = 4 tchetveriks.....	104,95096 litres.
1 tchetvert = 8 tchetveriks.....	209,90192 litres.

COMPARAISON
des mesures russes et françaises (suite).

POIDS

Unité : la livre russe (*founl*) de 9216 dolia.

1 dolia.....	0,044435 gramme.
1 zolotnik = 96 dolia....	4,265745 grammes.
1 lot = 3 zolotniks.....	12,797236 grammes.
1 founl (livre).....	409,51156 grammes.
1 poud (40 livres).....	16,38046 kilogrammes.
1 berkovets (10 pouds)...	163,80462 kilogrammes.

La livre médicinale renferme 8064 dolia et se subdivise en 12 onces, 96 drachmes, 288 scrupules ou 5760 grains.

1 livre médicinale.....	358,322614 grammes.
1 once.....	29,860218 grammes.
1 drachme.....	3,732527 grammes.
1 scrupule.....	1,244176 gramme.
1 grain.....	0,062209 gramme.

COMPARAISON
des mesures françaises et russes.

1 mètre	=	0,46869988 sagène.
	=	3,28089917 pieds.
1 kilomètre	=	0,93739976 verste.
1 mètre carré	=	10,764299 pieds carrés.
	=	0,2196796 sagène carrée.
1 hectare	=	0,9153316 déciatine.
1 mètre cube	=	0,10296379 sagène cube.
	=	2,78002239 archines cubes.
	=	35,316580 74 pieds cubes.
1 hectolitre	=	8,130780 vedros.
	=	3,811304 tchetveriks.
1 kilogramme	=	2,441933 livres.

MESURES ITINÉRAIRES.

Pays.	Noms.	VALEUR en kilomèt.
		km
Belgique	*mille métrique*.....	1,000
Hollande.....	*mijl*.....	1,000
Italie.....	*mille métrique*.....	1,000
Russie	*verste*, 500 *sagènes*.....	1,067
Suisse.....	*lieue*, 16000 *pieds*.....	4,800

LIEUES ET MILLES.

	Mètres.
Mille géographique de 15 au degré de l'équateur..	7422
Lieue de 18 au degré du méridien.....	6174
Lieue de 25 au degré du méridien.....	4445
Lieue marine ou géographique de 20 au degré.....	5556
Mille marin de 60 au degré, ou arc du méridien d'une minute, ou tiers de lieue marine.....	1852

MESURES TOPOGRAPHIQUES.

	Kilom. carr.
Lieue marine carrée de 20 au degré.....	30,8-66
Mille marin carré de 60 au degré.....	3,4309
Mile anglais carré	2,5897

Brasses des cartes marines.

		m
Angleterre.	*brasse* (*fathom*).....	1,829
Danemark .	*brasse* (*faun*).....	1,883
Espagne. . .	*brasse* (*braza*).....	1,696
Hollande...	*brasse* (*waam*).....	1,883
Russie	*brasse* [pour les distances] (*sagène*)	2,134
	brasse [pour les sondes] (*sagène*)..	1,829
Suède. . . .	*brasse* (*Faunar*).....	1,781
France.....	*brasse*, 5 pieds.....	1,624
	nœud, $\frac{1}{120}$ du *mille marin* (1).....	15,435
	encablure des cartes marines ...	185,2
	encablure de 120 brasses.....	194,88
	encablure nouvelle	200,00

(1) Chacun des nœuds du loch parcourus dans les 30 secondes du sablier ou dans la 120e partie d'une heure correspond à une marche d'un mille marin par heure. Ainsi, 9 nœuds filés en 30 secondes indiquent une marche de 9 milles ou de 3 lieues marines par heure.

TONNAGE DES NAVIRES

Le *tonnage* d'un navire de commerce est l'expression de sa capacité de transport en fret ou en marchandises. Il est établi principalement dans un but fiscal et sert à la fixation des droits de douane, de navigation ou de transit; il sert de base aux contrats relatifs au navire : ventes, affrètements, assurances, hypothèques, primes de navigation, etc., et fournit les données nécessaires à la statistique maritime.

Le *jaugeage* d'un navire est la détermination de sa capacité commerciale de transport. Celle-ci est représentée par le volume des espaces intérieurs susceptibles d'être affectés au logement de marchandises ou de passagers, exprimé en fonction d'une unité conventionnelle appelée *tonneau de jauge* (1).

L'ouverture du canal de Suez nécessita la création d'un mode de jaugeage international. Le système adopté, sanctionné en France par les décrets des 24 décembre 1872 et 24 mai 1873, est la reproduction à peu près intégrale du mode de jaugeage anglais de *Moorsom*.

Le tonneau de jauge est fixé à 100 pieds cubes anglais ($2^{m^3},83$); c'est très sensiblement le double de l'ancien tonneau de jauge de l'ordonnance de *Colbert* de 1681. Cette dernière unité, de 42 pieds

---

(1) La détermination du tonnage d'un navire comporte généralement soit le mesurage direct, soit le calcul de toutes les capacités intérieures, puis la déduction des espaces affectés au logement du personnel, de l'appareil moteur, etc.

Le volume des capacités intérieures sans déduction est le *tonnage brut;* le *tonnage net* ou simplement le *tonnage* se rapporte seulement à celles de ces capacités qui sont utilisées commercialement.

cubes français ($1^{m^3},44$), avait été alors choisie parce qu'elle représentait l'encombrement de quatre barriques de Bordeaux, pesant un tonneau de 2000 livres.

Bien qu'elle ne soit plus légale, il est fait usage dans le commerce d'une unité de poids, appelée *tonneau d'affrètement;* cette unité exprime le poids d'une marchandise de nature déterminée, qui est contenue dans un volume de $1^{m^3},44$ (loi du 3 juillet 1861). Des tableaux annexés à cette loi, à celle du 13 juin 1866 et à des décrets modificatifs donnent la composition du tonneau d'affrètement pour toutes les marchandises.

Le *tonnage* des navires de guerre exprime leur poids à l'état d'armement normal; on le calcule en général en partant du volume d'eau déplacé, et en attribuant à l'eau de mer la densité de 1,026, d'où le nom de *déplacement* donné au chiffre exprimant le poids du navire. Il n'existe pas d'unité internationale de déplacement. En France et dans les pays qui ont adopté les mesures métriques, il est fait usage de tonnes de 1000^{kg}; la plupart des autres nations emploient les tonnes anglaises de 1016^{kg} environ.

TABLES D'INTÉRÊT ET D'AMORTISSEMENT.

Table I. Valeur, à la fin de n années, de 1fr placé à intérêt composé..... 530

Table II. Valeur actuelle de 1fr payable à la fin de n années 536

Table III. Somme produite à intérêts composés, au bout de n années, par une annuité de 1fr payée à la fin de chaque année..... 542

Table IV. Valeur actuelle de la somme produite, au bout de n années, par une annuité de 1fr payée à la fin de chaque année..... 548

Table V. Annuité qui amortit un capital de 1fr, à un taux donné r, au bout d'un certain nombre d'années 554

Note sur les tables d'intérêt et d'amortissement..... 560

TABLE I.

Valeur, à la fin de *n* années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de *n* années... $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
	1 ½	2	2 ½	3
	fr	fr	fr	fr
1	1,015 000	1,020 000	1,025 000	1,030 000
2	1,030 225	1,040 400	1,050 625	1,060 900
3	1,045 678	1,061 208	1,076 891	1,092 727
4	1,061 364	1,082 432	1,103 813	1,125 509
5	1,077 284	1,104 081	1,131 408	1,159 274
6	1,093 443	1,126 162	1,159 693	1,194 052
7	1,109 845	1,148 686	1,188 686	1,229 874
8	1,126 493	1,171 659	1,218 403	1,266 770
9	1,143 390	1,195 093	1,248 863	1,304 773
10	1,160 541	1,218 994	1,280 085	1,343 916
11	1,177 949	1,243 374	1,312 087	1,384 234
12	1,195 618	1,268 242	1,344 889	1,425 761
13	1,213 552	1,293 607	1,378 511	1,468 534
14	1,231 756	1,319 479	1,412 974	1,512 590
15	1,250 232	1,345 868	1,448 298	1,557 967
16	1,268 986	1,372 786	1,484 506	1,604 706
17	1,288 020	1,400 241	1,521 618	1,652 848
18	1,307 341	1,428 246	1,559 659	1,702 433
19	1,326 951	1,456 811	1,598 650	1,753 506
20	1,346 855	1,485 947	1,638 616	1,806 111
21	1,367 058	1,515 666	1,679 582	1,860 295
22	1,387 564	1,545 980	1,721 572	1,916 103
23	1,408 377	1,576 899	1,764 611	1,973 587
24	1,429 503	1,608 437	1,808 726	2,032 794
25	1,450 945	1,640 606	1,853 944	2,093 778
26	1,472 710	1,673 418	1,900 293	2,156 591
27	1,494 800	1,706 886	1,947 800	2,221 289
28	1,517 222	1,741 024	1,996 495	2,287 928
29	1,539 981	1,775 845	2,046 407	2,356 566
30	1,563 080	1,811 362	2,097 568	2,427 262
31	1,586 526	1,847 589	2,150 007	2,500 080
32	1,610 324	1,884 541	2,203 757	2,575 083
33	1,634 479	1,922 231	2,258 851	2,652 335
34	1,658 996	1,960 676	2,315 322	2,731 905

[Suite.]

TABLE I.

Valeur, à la fin de *n* années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de *n* années .. $(1+r)^n . 1^{fr}$

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
	3 ½	4	4 ½	5
	fr	fr	fr	fr
1	1,035 000	1,040 000	1,045 000	1,050 000
2	1,071 225	1,081 600	1,092 025	1,102 500
3	1,108 718	1,124 864	1,141 166	1,157 625
4	1,147 523	1,169 859	1,192 519	1,215 506
5	1,187 686	1,216 653	1,246 182	1,276 282
6	1,229 255	1,265 319	1,302 260	1,340 096
7	1,272 279	1,315 932	1,360 862	1,407 100
8	1,316 809	1,368 569	1,422 101	1,477 455
9	1,362 897	1,423 312	1,486 095	1,551 328
10	1,410 599	1,480 244	1,552 969	1,628 895
11	1,459 970	1,539 454	1,622 853	1,710 339
12	1,511 069	1,601 032	1,695 881	1,795 856
13	1,563 956	1,665 074	1,772 196	1,885 649
14	1,618 695	1,731 677	1,851 945	1,979 932
15	1,675 349	1,800 944	1,935 282	2,078 928
16	1,733 986	1,872 981	2,022 370	2,182 875
17	1,794 676	1,947 901	2,113 377	2,292 018
18	1,857 489	2,025 817	2,208 479	2,406 619
19	1,922 501	2,106 849	2,307 860	2,526 950
20	1,929 789	2,191 123	2,411 714	2,653 298
21	2,059 432	2,278 768	2,520 241	2,785 963
22	2,131 512	2,369 919	2,633 652	2,925 261
23	2,206 114	2,464 716	2,752 166	3,071 524
24	2,283 328	2,563 304	2,876 013	3,225 100
25	2,363 245	2,665 836	3,005 434	3,386 355
26	2,445 959	2,772 470	3,140 679	3,555 673
27	2,531 567	2,883 369	3,282 010	3,733 456
28	2,620 172	2,998 703	3,429 700	3,920 129
29	2,711 878	3,118 651	3,584 036	4,116 136
30	2,806 794	3,243 398	3,745 318	4,321 942
31	2,905 031	3,373 133	3,913 857	4,5[illegible] 039
32	3,006 708	3,508 059	4,089 981	4,7[illegible] 941
33	3,111 942	3,648 381	4,274 030	5,[illegible]3 189
34	3,220 860	3,794 316	4,466 362	5.[illegible]3 348

[Suite.]

TABLE I.

Valeur, à la fin de *n* années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de *n* années.. $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	1,658 996	1,960 676	2,315 322	2,731 905
35	1,683 881	1,999 890	2,373 205	2,813 862
36	1,709 140	2,039 887	2,432 535	2,898 278
37	1,734 777	2,080 685	2,493 349	2,985 227
38	1,760 798	2,122 299	2,555 682	3,074 783
39	1,787 210	2,164 745	2,619 574	3,167 027
40	1,814 018	2,208 040	2,685 064	3,262 038
41	1,841 229	2,252 200	2,752 190	3,359 899
42	1,868 847	2,297 244	2,820 995	3,460 696
43	1,896 880	2,343 189	2,891 520	3,564 517
44	1,925 333	2,390 053	2,963 808	3,671 452
45	1,954 213	2,437 854	3,037 903	3,781 596
46	1,983 526	2,486 611	3,113 851	3,895 044
47	2,013 279	2,536 344	3,191 697	4,011 895
48	2,043 478	2,587 070	3,271 490	4,132 252
49	2,074 130	2,638 812	3,353 277	4,256 219
50	2,105 242	2,691 588	3,437 109	4,383 906
51	2,136 821	2,745 420	3,523 036	4,515 423
52	2,168 873	2,800 328	3,611 112	4,650 886
53	2,201 406	2,856 335	3,701 390	4,790 412
54	2,234 428	2,913 461	3,793 925	4,934 125
55	2,267 944	2,971 731	3,888 773	5,082 149
56	2,301 963	3,031 165	3,985 992	5,234 613
57	2,336 493	3,091 789	4,085 642	5,391 651
58	2,371 540	3,153 624	4,187 783	5,553 401
59	2,407 113	3,216 697	4,292 478	5,720 003
60	2,443 220	3,281 031	4,399 790	5,891 603
61	2,479 868	3,346 651	4,509 784	6,068 351
62	2,517 066	3,413 584	4,622 529	6,250 402
63	2,554 822	3,481 856	4,738 092	6,437 914
64	2,593 144	3,551 493	4,856 545	6,631 051
65	2,632 042	3,622 523	4,977 958	6,829 983
66	2,671 522	3,694 974	5,102 407	7,034 882
67	2,711 595	3,768 873	5,229 967	7,245 929

[Suite.]

TABLE I.

Valeur, à la fin de n années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur a la fin de n années... $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
34	3,220 860	3,794 316	4,466 362	5,253 348
35	3,333 590	3,946 089	4,667 348	5,516 015
36	3 450 266	3,103 933	4,877 378	5,791 816
37	3,571 025	4,268 090	5,096 860	6,081 407
38	3,696 011	4,438 813	5,326 219	6,385 477
39	3,825 372	4,616 366	5,565 899	6,704 751
40	3,959 260	4,801 021	5,816 365	7,039 989
41	4,097 834	4,993 061	6,078 101	7,391 988
42	4,241 258	5,192 784	6,351 615	7,761 588
43	4,389 702	5,400 495	6,637 438	8,149 667
44	4,543 342	5,616 515	6,936 123	8,557 150
45	4,702 359	5,841 176	7,248 248	8,985 008
46	4,866 941	6,074 823	7,574 420	9,434 258
47	5,037 284	6,317 816	7,915 268	9,905 971
48	5,213 589	6,570 528	8,271 456	10,401 270
49	5,396 065	6,833 349	8,643 671	10,921 333
50	5,584 927	7,106 683	9,032 636	11,467 400
51	5,780 399	7,390 951	9,439 105	12,040 770
52	5,982 713	7,686 589	9,863 865	12,642 808
53	6,192 108	7,994 052	10,307 739	13,274 949
54	6,408 832	8,313 814	10,771 587	13,938 696
55	6,633 141	8,646 367	11,256 308	14,635 631
56	6,865 301	8,992 222	11,762 842	15,367 412
57	7,105 587	9,351 910	12,292 170	16,135 783
58	7,354 282	9,725 987	12,845 318	16,942 572
59	7,611 682	10,115 026	13,423 357	17,789 701
60	7,878 091	10,519 627	14,027 408	18,679 186
61	8,153 824	10,940 413	14,658 641	19,613 145
62	8,439 208	11,378 029	15,318 280	20,593 802
63	8,734 580	11,833 150	16,007 603	21,623 493
64	9,040 291	12,306 476	16,727 945	22,704 667
65	9,356 701	12,798 735	17,480 702	23,839 901
66	9,684 185	13,310 685	18,267 334	25,031 896
67	10,023 132	13,843 112	19,089 364	26,283 490

[Suite.]

TABLE I.

Valeur, à la fin de n années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de n années... $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	2,711 595	3,768 873	5,229 967	7,245 929
68	2,752 269	3,844 251	5,360 717	7,463 307
69	2,793 553	3,921 136	5,494 734	7,687 206
70	2,835 456	3,999 558	5,632 103	7,917 822
71	2,877 988	4,079 549	5,772 905	8,155 357
72	2,921 158	4,161 140	5,917 228	8,400 017
73	2,964 975	4,244 363	6,065 159	8,652 018
74	3,009 450	4,329 250	6,216 788	8,911 578
75	3,054 592	4,415 835	6,372 207	9,178 926
76	3,100 411	4,504 152	6,531 513	9,454 293
77	3,146 917	4,594 235	6,694 800	9,737 922
78	3,194 121	4,686 120	6,862 170	10,030 060
79	3,242 032	4,779 842	7,033 725	10,330 962
80	3,290 663	4,875 439	7,209 568	10,640 891
81	3,340 023	4,972 948	7,389 807	10,960 117
82	3,390 123	5,072 407	7,574 552	11,288 921
83	3,440 975	5,173 855	7,763 916	11,627 588
84	3,492 590	5,277 332	7,958 014	11,976 416
85	3,544 978	5,382 879	8,156 964	12,335 709
86	3,598 153	5,490 536	8,360 888	12,705 780
87	3,652 125	5,600 347	8,569 911	13,086 953
88	3,706 907	5,712 354	8,784 158	13,479 562
89	3,762 511	5,826 601	9,003 762	13,883 949
90	3,818 949	5,943 133	9,228 856	14,300 467
91	3,876 233	6,061 996	9,459 578	14,729 481
92	3,934 376	6,183 236	9,696 067	15,171 366
93	3,993 392	6,306 900	9,938 469	15,626 507
94	4,053 293	6,433 038	10,186 931	16,095 302
95	4,114 092	6,561 699	10,441 604	16,578 161
96	4,175 804	6,692 933	10,702 644	17,075 506
97	4,238 441	6,826 792	10,970 210	17,587 771
98	4,302 017	6,963 328	11,244 465	18,115 404
99	4,366 547	7,102 594	11,525 577	18,658 866
100	4,432 046	7,244 646	11,813 716	19,218 632

[Suite et fin.]

TABLE I.

Valeur, à la fin de n années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de n années... $(1+r)^n \cdot 1^{fr}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
67	10,023 132	13,843 112	19,089 364	26,283 490
68	10,373 941	14,396 836	19,948 385	27,597 665
69	10,737 029	14,972 710	20,846 063	28,977 548
70	11,112 825	15,571 618	21,784 136	30,426 426
71	11,501 774	16,194 483	22,764 422	31,947 747
72	11,904 336	16,842 262	23,788 821	33,545 134
73	12,320 988	17,515 953	24,859 318	35,222 391
74	12,752 223	18,216 591	25,977 987	36,983 510
75	13,198 550	18,945 255	27,146 996	38,832 686
76	13,660 500	19,703 065	28,368 611	40,774 320
77	14,138 617	20,491 187	29,645 199	42,813 036
78	14,633 469	21,310 835	30,979 233	44,953 688
79	15,145 640	22,163 268	32,373 298	47,201 372
80	15,675 738	23,049 799	33,830 096	49,561 441
81	16,224 388	23,971 791	35,352 451	52,039 513
82	16,792 242	24,930 663	36,943 311	54,641 489
83	17,379 970	25,927 889	38,605 760	57,373 563
84	17,988 269	26,965 005	40,343 019	60,242 241
85	18,617 859	28,043 605	42,158 455	63,254 353
86	19,269 484	29,165 349	44,055 586	66,417 071
87	19,943 916	30,331 963	46,038 087	69,737 925
88	20,641 953	31,545 242	48,109 801	73,224 821
89	21,364 421	32,807 051	50,274 742	76,886 062
90	22,112 176	34,119 333	52,537 105	80,730 365
91	22,886 102	35,484 107	54,901 275	84,766 883
92	23,687 116	36,903 471	57,371 832	89,005 227
93	24,516 165	38,379 610	59,953 565	93,455 489
94	25,374 230	39,914 794	62,651 475	98,128 263
95	26,262 329	41,511 386	65,470 792	103,034 676
96	27,181 510	43,171 841	68,416 977	108,186 410
97	28,132 863	44,898 715	71,495 741	113,595 731
98	29,117 513	46,694 664	74,713 050	119,275 517
99	30,136 626	48,562 450	78,075 137	125,239 293
100	31,191 408	50,504 948	81,588 518	131,501 258

TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de *n* années.

Valeur actuelle..... $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	0,985 222	0,980 392	0,975 610	0,970 874
2	0,970 662	0,961 169	0,951 814	0,942 596
3	0,956 317	0,942 322	0,928 599	0,915 142
4	0,942 184	0,923 845	0,905 951	0,888 487
5	0,928 260	0,905 731	0,883 854	0,862 609
6	0,914 542	0,887 971	0,862 297	0,837 484
7	0,901 027	0,870 560	0,841 265	0,813 091
8	0,887 711	0,853 490	0,820 747	0,789 409
9	0,874 592	0,836 755	0,800 728	0,766 417
10	0,861 667	0,820 348	0,781 198	0,744 094
11	0,848 933	0,804 263	0,762 145	0,722 421
12	0,836 387	0,788 493	0,743 556	0,701 380
13	0,824 027	0,773 032	0,725 420	0,680 951
14	0,811 849	0,757 875	0,707 727	0,661 118
15	0,799 852	0,743 015	0,690 466	0,641 862
16	0,788 031	0,728 446	0,673 625	0,623 167
17	0,776 385	0,714 163	0,657 195	0,605 016
18	0,764 912	0,700 159	0,641 166	0,587 395
19	0,753 608	0,686 431	0,625 528	0,570 286
20	0,742 470	0,672 971	0,610 271	0,553 676
21	0,731 498	0,659 776	0,595 386	0,537 549
22	0,720 688	0,646 839	0,580 865	0,521 893
23	0,710 037	0,634 156	0,566 697	0,506 692
24	0,699 544	0,621 722	0,552 875	0,491 934
25	0,689 206	0,609 531	0,539 391	0,477 606
26	0,679 021	0,597 579	0,526 235	0,463 695
27	0,668 986	0,585 862	0,513 400	0,450 189
28	0,659 099	0,574 375	0,500 878	0,437 077
29	0,649 359	0,563 112	0,488 661	0,424 346
30	0,639 762	0,552 071	0,476 743	0,411 987
31	0,630 308	0,541 246	0,465 115	0,399 987
32	0,620 993	0,530 633	0,453 771	0,388 337
33	0,611 816	0,520 229	0,442 703	0,377 026
34	0,602 774	0,510 028	0,431 905	0,366 045

[Suite.]

TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de *n* années.

Valeur actuelle..... ..... $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
1	0,966 184	0,961 539	0,956 938	0,952 381
2	0,933 511	0,924 556	0,915 730	0,907 030
3	0,901 943	0,888 996	0,876 297	0,863 838
4	0,871 442	0,854 804	0,838 561	0,822 703
5	0,841 973	0,821 927	0,802 451	0,783 526
6	0,813 501	0,790 315	0,767 896	0,746 215
7	0,785 991	0,759 918	0,734 829	0,710 681
8	0,759 412	0,730 690	0,703 185	0,676 839
9	0,733 731	0,702 587	0,672 904	0,644 609
10	0,708 919	0,675 564	0,643 928	0,613 913
11	0,684 946	0,649 581	0,616 199	0,584 679
12	0,661 783	0,624 597	0,589 664	0,556 837
13	0,639 404	0,600 574	0,564 272	0,530 321
14	0,617 782	0,577 475	0,539 973	0,505 068
15	0,596 891	0,555 265	0,516 720	0,481 017
16	0,576 706	0,533 908	0,494 469	0,458 112
17	0,557 204	0,513 373	0,473 176	0,436 297
18	0,538 361	0,493 628	0,452 800	0,415 521
19	0,520 156	0,474 642	0,433 302	0,395 734
20	0,502 566	0,456 387	0,414 643	0,376 890
21	0,485 571	0,438 834	0,396 787	0,358 942
22	0,469 151	0,421 955	0,379 701	0,341 850
23	0,453 286	0,405 726	0,363 350	0,325 571
24	0,437 957	0,390 122	0,347 704	0,310 068
25	0,423 147	0,375 117	0,332 731	0,295 303
26	0,408 838	0,360 689	0,318 403	0,281 241
27	0,395 012	0,346 817	0,304 691	0,267 848
28	0,381 654	0,333 478	0,291 571	0,255 094
29	0,368 748	0,320 651	0,279 015	0,242 946
30	0,356 278	0,308 319	0,267 000	0,231 377
31	0,344 231	0,296 460	0,255 502	0,220 360
32	0,332 590	0,285 058	0,244 500	0,209 866
33	0,321 343	0,274 094	0,233 971	0,199 873
34	0,310 476	0,263 552	0,223 896	0,190 355

[Suite.] **TABLE II.**

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de n années.

Valeur actuelle..... $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	1 ½	2	2 ½	3
	fr	fr	fr	fr
34	0,602 774	0,510 028	0,431 905	0,366 045
35	0,593 866	0,500 028	0,421 371	0,355 383
36	0,585 090	0,490 223	0,411 094	0,345 032
37	0,576 443	0,480 611	0,401 067	0,334 983
38	0,567 924	0,471 187	0,391 285	0,325 226
39	0,559 531	0,461 948	0,381 741	0,315 754
40	0,551 263	0,452 890	0,372 431	0,306 557
41	0,543 116	0,444 010	0,363 347	0,297 628
42	0,535 089	0,435 304	0,354 485	0,288 959
43	0,527 182	0,426 769	0,345 839	0,280 543
44	0,519 391	0,418 401	0,337 404	0,272 372
45	0,511 715	0,410 197	0,329 174	0,264 439
46	0,504 153	0,402 154	0,321 146	0,256 737
47	0,496 702	0,394 268	0,313 313	0,249 259
48	0,489 362	0,386 538	0,305 671	0,241 999
49	0,482 130	0,378 958	0,298 216	0,234 950
50	0,475 005	0,371 528	0,290 942	0,228 107
51	0,467 985	0,364 243	0,283 846	0,221 463
52	0,461 069	0,357 101	0,276 923	0,215 013
53	0,454 255	0,350 099	0,270 169	0,208 750
54	0,447 542	0,343 234	0,263 579	0,202 670
55	0,440 928	0,336 504	0,257 150	0,196 767
56	0,434 412	0,329 906	0,250 879	0,191 036
57	0,427 992	0,323 437	0,244 760	0,185 473
58	0,421 667	0,317 096	0,238 790	0,180 079
59	0,415 436	0,310 878	0,232 966	0,174 845
60	0,409 296	0,304 782	0,227 284	0,169 733
61	0,403 247	0,298 806	0,221 740	0,164 789
62	0,397 288	0,292 947	0,216 332	0,159 990
63	0,391 417	0,287 203	0,211 055	0,155 330
64	0,385 632	0,281 572	0,205 908	0,150 806
65	0,379 933	0,276 051	0,200 886	0,146 413
66	0,374 318	0,270 638	0,195 986	0,142 149
67	0,368 787	0,265 331	0,191 206	0,138 009

[Suite.]

TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de *n* années.

Valeur actuelle..... $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
34	0,310 476	0,263 552	0,223 896	0,190 355
35	0,299 977	0,253 416	0,214 254	0,181 290
36	0,289 833	0,243 669	0,205 028	0,172 657
37	0,280 032	0,234 297	0,196 199	0,164 436
38	0,270 562	0,225 285	0,187 750	0,156 605
39	0,261 413	0,216 621	0,179 666	0,149 148
40	0,252 573	0,208 289	0,171 929	0,142 046
41	0,244 031	0,200 278	0,164 525	0,135 282
42	0,235 779	0,192 575	0,157 440	0,128 840
43	0,227 806	0,185 168	0,150 661	0,122 704
44	0,220 102	0,178 046	0,144 173	0,116 861
45	0,212 659	0,171 198	0,137 964	0,111 297
46	0,205 468	0,164 614	0,132 023	0,105 997
47	0,198 520	0,158 283	0,126 338	0,100 949
48	0,191 807	0,152 195	0,120 898	0,096 142
49	0,185 320	0,146 341	0,115 692	0,091 564
50	0,179 053	0,140 713	0,110 710	0,087 204
51	0,172 998	0,135 301	0,105 942	0,083 051
52	0,167 148	0,130 097	0,101 380	0,079 096
53	0,161 496	0,125 093	0,097 015	0,075 330
54	0,156 035	0,120 282	0,092 837	0,071 743
55	0,150 758	0,115 656	0,088 839	0,068 326
56	0,145 660	0,111 207	0,085 014	0,065 073
57	0,140 734	0,106 930	0,081 353	0,061 974
58	0,135 975	0,102 817	0,077 849	0,059 023
59	0,131 377	0,098 863	0,074 497	0,056 212
60	0,126 934	0,095 060	0,071 289	0,053 536
61	0,122 642	0,091 404	0,068 219	0,050 986
62	0,118 495	0,087 889	0,065 282	0,048 558
63	0,114 488	0,084 508	0,062 470	0,046 246
64	0,110 616	0,081 258	0,059 780	0,044 044
65	0,106 875	0,078 133	0,057 206	0,041 947
66	0,103 261	0,075 128	0,054 743	0,039 949
67	0,099 769	0,072 238	0,052 385	0,038 047

[Suite.]

TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de *n* années.

Valeur actuelle..... $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	0,368 787	0,265 331	0,191 206	0,138 009
68	0,363 337	0,260 129	0,186 542	0,133 989
69	0,357 967	0,255 028	0,181 992	0,130 086
70	0,352 677	0,250 028	0,177 554	0,126 297
71	0,347 465	0,245 125	0,173 223	0,122 619
72	0,342 330	0,240 319	0,168 998	0,119 047
73	0,337 271	0,235 607	0,164 876	0,115 580
74	0,332 287	0,230 987	0,160 855	0,112 214
75	0,327 376	0,226 458	0,156 932	0,108 945
76	0,322 538	0,222 017	0,153 104	0,105 772
77	0,317 771	0,217 664	0,149 370	0,102 691
78	0,313 075	0,213 396	0,145 727	0,099 700
79	0,308 449	0,209 212	0,142 172	0,096 796
80	0,303 890	0,205 110	0,138 705	0,093 977
81	0,299 399	0,201 088	0,135 322	0,091 240
82	0,294 975	0,197 145	0,132 021	0,088 582
83	0,290 615	0,193 280	0,128 801	0,086 002
84	0,286 320	0,189 490	0,125 660	0,083 497
85	0,282 089	0,185 774	0,122 595	0,081 066
86	0,277 920	0,182 132	0,119 605	0,078 704
87	0,273 813	0,178 560	0,116 687	0,076 412
88	0,269 767	0,175 059	0,113 841	0,074 186
89	0,265 780	0,171 627	0,111 065	0,072 026
90	0,261 852	0,168 261	0,108 356	0,069 928
91	0,257 982	0,164 962	0,105 713	0,067 891
92	0,254 170	0,161 728	0,103 135	0,065 914
93	0,250 414	0,158 557	0,100 619	0,063 994
94	0,246 713	0,155 448	0,098 165	0,062 130
95	0,243 067	0,152 400	0,095 771	0,060 320
96	0,239 475	0,149 411	0,093 435	0,058 563
97	0,235 936	0,146 482	0,091 156	0,056 858
98	0,232 449	0,143 610	0,088 933	0,055 203
99	0,229 014	0,140 794	0,086 764	0,053 594
100	0,225 630	0,138 033	0,084 647	0,052 033

[Suite et fin.]

TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de *n* années.

Valeur actuelle..... $\frac{1^{fr}}{(1+r)^n}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
67	0,099 769	0,072 238	0,052 385	0,038 047
68	0,096 395	0,069 460	0,050 129	0,036 235
69	0,093 136	0,066 788	0,047 971	0,034 510
70	0,089 986	0,064 219	0,045 905	0,032 866
71	0,086 943	0,061 749	0,043 928	0,031 301
72	0,084 003	0,059 374	0,042 037	0,029 811
73	0,081 162	0,057 091	0,040 226	0,028 391
74	0,078 418	0,054 895	0,038 494	0,027 039
75	0,075 766	0,052 784	0,036 836	0,025 752
76	0,073 204	0,050 754	0,035 250	0,024 525
77	0,070 728	0,048 802	0,033 732	0,023 357
78	0,068 337	0,046 925	0,032 280	0,022 245
79	0,066 026	0,045 120	0,030 890	0,021 186
80	0,063 793	0,043 384	0,029 560	0,020 177
81	0,061 636	0,041 716	0,028 287	0,019 216
82	0,059 551	0,040 111	0,027 069	0,018 301
83	0,057 537	0,038 568	0,025 903	0,017 430
84	0,055 592	0,037 085	0,024 787	0,016 600
85	0,053 712	0,035 659	0,023 720	0,015 809
86	0,051 896	0,034 287	0,022 699	0,015 056
87	0,050 141	0,032 969	0,021 721	0,014 339
88	0,048 445	0,031 701	0,020 786	0,013 657
89	0,046 807	0,030 481	0,019 891	0,013 006
90	0,045 224	0,029 309	0,019 034	0,012 387
91	0,043 695	0,028 182	0,018 214	0,011 797
92	0,042 217	0,027 098	0,017 430	0,011 235
93	0,040 789	0,026 055	0,016 680	0,010 700
94	0,039 410	0,025 053	0,015 961	0,010 191
95	0,038 077	0,024 090	0,015 274	0,009 706
96	0,036 790	0,023 163	0,014 616	0,009 243
97	0,035 546	0,022 272	0,013 987	0,008 803
98	0,034 344	0,021 416	0,013 385	0,008 384
99	0,033 182	0,020 592	0,012 808	0,007 985
100	0,032 060	0,019 800	0,012 257	0,007 605

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de n années par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite ..... $\frac{1}{r}[(1+r)^n-1].1^{fr}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	1,000 000	1,000 000	1,000 000	1,000 000
2	2,015 000	2,020 000	2,025 000	2,030 000
3	3,045 225	3,060 400	3,075 625	3,090 900
4	4,090 903	4,121 608	4,152 516	4,183 627
5	5,152 267	5,204 040	5,256 329	5,309 136
6	6,229 551	6,308 121	6,387 737	6,468 410
7	7,322 994	7,434 283	7,547 430	7,662 462
8	8,432 839	8,582 969	8,736 116	8,892 336
9	9,559 332	9,754 628	9,954 519	10,159 106
10	10,702 722	10,949 721	11,203 382	11,463 879
11	11,863 262	12,168 715	12,483 466	12,807 796
12	13,041 211	13,412 090	13,795 553	14,192 030
13	14,236 830	14,680 332	15,140 442	15,617 790
14	15,450 382	15,973 938	16,518 953	17,086 324
15	16,682 138	17,293 417	17,931 927	18,598 914
16	17,932 370	18,639 285	19,380 225	20,156 881
17	19,201 355	20,012 071	20,864 730	21,761 588
18	20,489 376	21,412 312	22,386 349	23,414 435
19	21,796 716	22,840 559	23,946 007	25,116 868
20	23,123 667	24,297 370	25,544 658	26,870 374
21	24,470 522	25,783 317	27,183 274	28,676 486
22	25,837 580	27,298 984	28,862 856	30,536 780
23	27,225 144	28,844 963	30,584 427	32,452 884
24	28,633 521	30,421 862	32,349 038	34,426 470
25	30,063 024	32,030 300	34,157 764	36,459 264
26	31,513 969	33,670 906	36,011 708	38,553 042
27	32,986 679	35,344 324	37,912 001	40,709 634
28	34,481 479	37,051 210	39,859 801	42,930 923
29	35,998 701	38,792 235	41,856 296	45,218 850
30	37,538 681	40,568 079	43,902 703	47,575 416
31	39,101 762	42,379 441	46,000 271	50,002 678
32	40,688 288	44,227 030	48,150 278	52,502 759
33	42,298 612	46,111 570	50,354 034	55,077 841
34	43,933 092	48,033 802	52,612 885	57,730 177

Suite.]

TABLE III.

omme produite à intérêts composés, au bout de *n* années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite..... $\frac{1}{r}[(1+r)^n-1].1$fr.

NNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
1	1,000 000	1,000 000	1,000 000	1,000 000
2	2,035 000	2,040 000	2,045 000	2,050 000
3	3,106 225	3,121 600	3,137 025	3,152 500
4	4,214 943	4,246 464	4,278 191	4,310 125
5	5,362 466	5,416 323	5,470 710	5,525 631
6	6,550 152	6,632 975	6,716 892	6,801 913
7	7,779 408	7,898 294	8,019 152	8,142 008
8	9,051 687	9,214 226	9,380 014	9,549 109
9	10,368 496	10,582 795	10,802 114	11,026 564
10	11,731 393	12,006 107	12,288 209	12,577 893
11	13,141 992	13,486 351	13,841 179	14,206 787
12	14,601 962	15,025 805	15,464 032	15,917 127
13	16,113 030	16,626 838	17,159 913	17,712 983
14	17,676 986	18,291 911	18,932 109	19,598 632
15	19,295 681	20,023 588	20,784 054	21,578 564
16	20,971 030	21,824 531	22,719 337	23,657 492
17	22,705 016	23,697 512	24,741 707	25,840 366
18	24,499 691	25,645 413	26.855 084	28,132 385
19	26,357 181	27,671 229	29,063 562	30,539 004
20	28,279 682	29,778 079	31,371 423	33,065 954
21	30,269 471	31,969 202	33,783 137	35,719 252
22	32,328 902	34,247 970	36,303 378	38,505 214
23	34,460 414	36,617 889	38,937 030	41,430 475
24	36,666 528	39,082 604	41,689 196	44,401 999
25	38,949 857	41,645 908	44,565 210	47,727 099
26	41,313 102	44,311 745	47,570 645	51,113 454
27	43,759 060	47,084 214	50,711 324	54,669 126
28	46,290 627	49,967 583	53,993 333	58,402 583
29	48,910 799	52,966 286	57,423 033	62,322 712
30	51,622 677	56,084 938	61,007 070	66.438 848
31	54,429 471	59,328 335	64,752 388	70,760 790
32	57,334 502	62,701 469	68,666 245	75,298 829
33	60,341 210	66,209 527	72.756 226	80,063 771
34	63,453 152	69,857 909	77,030 256	85,066 959

[Suite.]

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de n année par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite ..... $\frac{1}{r}[(1+r)^n-1].1^{fr}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	43,933 092	48,033 802	52,612 885	57,730 17
35	45,592 088	49,994 478	54,928 207	60,462 08
36	47,275 969	51,994 367	57,301 413	63,275 94
37	48,985 109	54,034 255	59,733 948	66,174 22
38	50,719 885	56,114 940	62,227 297	69,159 44
39	52,480 684	58,237 238	64,782 979	72,234 23
40	54,267 894	60,401 983	67,402 554	75,401 26
41	56,081 912	62,610 023	70,087 617	78,663 29
42	57,923 141	64,862 223	72,839 808	82,023 19
43	59,791 988	67,159 468	75,660 803	85,483 89
44	61,688 868	69,502 657	78,552 323	89,048 40
45	63,614 201	71,892 710	81,516 131	92,719 86
46	65,568 414	74,330 564	84,554 034	96,501 45
47	67,551 940	76,817 176	87,667 885	100,396 50
48	69,565 219	79,353 519	90,859 582	104,408 39
49	71,608 698	81,940 590	94,131 072	108,540 64
50	73,682 828	84,579 401	97,484 349	112,796 86
51	75,788 070	87,270 989	100,921 458	117,180 77
52	77,924 892	90,016 409	104,444 494	121,696 19
53	80,093 765	92,816 737	108,055 606	126,347 08
54	82,295 171	95,673 072	111,756 996	131,137 49
55	84,529 599	98,586 534	115,550 921	136,071 62
56	86,797 543	101,558 265	119,439 694	141,153 76
57	89,099 506	104,589 430	123,425 687	146,388 38
58	91,435 999	107,681 218	127,511 329	151,780 03
59	93,807 539	110,834 843	131,699 112	157,333 43
60	96,214 652	114,051 539	135,991 590	163,053 43
61	98,657 871	117,332 570	140,391 380	168,945 04
62	101,137 740	120,679 222	144,901 164	175,013 39
63	103,654 806	124,092 806	149,523 693	181,263 79
64	106,209 628	127,574 662	154,261 786	187,701 70
65	108,802 772	131,126 155	159,118 330	194,332 75
66	111,434 814	134,748 679	164,096 289	201,162 74
67	114,106 336	138,443 652	169,198 696	208,197 62

[Suite.]

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite ..... $\frac{1}{r}[(1+r)^n - 1].1^{fr}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
34	63,453 152	69,857 909	77,030 256	85,066 959
35	66,674 013	73,652 225	81,496 618	90,320 307
36	70,007 603	77,598 314	86,163 966	95,836 323
37	73,457 869	81,702 246	91,041 344	101,628 139
38	77,028 895	85,970 336	96,138 205	107,709 546
39	80,724 906	90,409 150	101,464 424	114,095 023
40	84,550 278	95,025 516	107,030 323	120,799 774
41	88,509 537	99,826 536	112,846 688	127,839 763
42	92,607 371	104,819 598	118,924 789	135,231 751
43	96,848 629	110,012 382	125,276 404	142,993 339
44	101,238 331	115,412 877	131,913 842	151,143 006
45	105,781 673	121,029 392	138,849 965	159,700 156
46	110,484 031	126,870 568	146,098 214	168,685 164
47	115,350 973	132,945 390	153,672 633	178,119 422
48	120,388 257	139,263 206	161,587 902	188,025 393
49	125,601 846	145,833 734	169,859 357	198,426 663
50	130,997 910	152,667 084	178,503 028	209,347 996
51	136,582 837	159,773 767	187,535 665	220,815 395
52	142,363 236	167,164 718	196,974 769	232,856 165
53	148,345 950	174,851 306	206,838 634	245,498 974
54	154,538 058	182,845 359	217,146 373	258,773 922
55	160,946 890	191,159 173	227,917 959	272,712 618
56	167,580 031	199,805 539	239,174 268	287,348 249
57	174,445 332	208,797 762	250,937 110	302,715 662
58	181,550 919	218,149 672	263,229 280	318,851 445
59	188,905 201	227,875 659	276,074 597	335,794 017
60	196,516 883	237,990 685	289,497 954	353,583 718
61	204,394 974	248,510 313	303,525 362	372,262 904
62	212,548 798	259,450 725	318,184 003	391,876 049
63	220,988 006	270,828 754	333,502 283	412,469 851
64	229,722 586	282,661 904	349,509 886	434,093 344
65	238,762 877	294,968 381	366,237 831	456,798 011
66	248,119 577	307,767 116	383,718 533	480,637 912
67	257,803 762	321,077 800	401,985 867	505,669 807

[Suite.]

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite ..... $\frac{1}{r}[(1+r)^n-1].1^{fr}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	114,106 336	138,443 652	169,198 696	208,197 623
68	116,817 931	142,212 525	174,428 663	215,443 551
69	119,570 200	146,056 776	179,789 380	222,906 858
70	122,363 753	149,977 911	185,284 114	230,594 064
71	125,199 209	153,977 469	190,916 217	238,511 886
72	128,077 197	158,057 019	196,689 122	246,667 242
73	130,998 355	162,218 159	202,606 351	255,067 259
74	133,963 331	166,462 522	208,671 509	263,719 277
75	136,972 781	170,791 773	214,888 297	272,630 856
76	140,027 372	175,207 608	221,260 504	281,809 781
77	143,127 783	179,711 760	227,792 017	291,264 075
78	146,274 700	184,305 996	234,486 818	301,001 997
79	149,468 820	188,992 115	241,348 988	311,032 057
80	152,710 852	193,771 958	248,382 713	321,363 019
81	156,001 515	198,647 397	255,592 280	332,003 909
82	159,341 538	203,620 345	262,982 087	342,964 026
83	162,731 661	208,692 752	270,556 640	354,252 947
84	166,172 636	213,866 607	278,320 556	365,880 536
85	169,665 226	219,143 939	286,278 570	377,856 952
86	173,210 204	224,526 818	294,435 534	390,192 660
87	176,808 357	230,017 354	302,796 422	402,898 440
88	180,460 482	235,617 701	311,366 333	415,985 393
89	184,167 390	241,330 055	320,150 491	429,464 955
90	187,929 900	247,156 656	329,154 253	443,348 904
91	191,748 849	253,099 789	338,383 110	457,649 371
92	195,625 082	259,161 785	347,842 687	472,378 852
93	199,559 458	265,345 021	357,538 755	487,550 217
94	203,552 850	271,651 921	367,477 223	503,176 724
95	207,606 142	278,084 960	377,664 154	519,272 026
96	211,720 235	284,646 659	388,105 758	535,850 186
97	215,896 038	291,339 592	398,808 402	552,925 692
98	220,134 479	298,166 384	409,778 612	570,513 463
99	224,436 496	305,129 712	421,023 077	588,628 867
100	228,803 043	312,232 306	432,548 654	607,287 733

[Suite et fin.]

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite ..... $\frac{1}{r}[(1+r)^n-1].1$fr.

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
67	257,803 762	321,077 800	401,985 867	505,669 807
68	267,826 894	334,920 912	421,075 231	531,953 298
69	278,200 835	349,317 749	441,023 617	559,550 963
70	288,937 865	364,290 459	461,869 680	588,528 511
71	300,050 690	379,862 077	483,653 815	618,954 936
72	311,552 464	396,056 560	506,418 237	650,902 683
73	323,456 800	412,898 823	530,207 057	684,447 817
74	335,777 788	430,414 776	555,066 375	719,670 208
75	348,530 011	448,631 367	581,044 362	756,653 718
76	361,728 561	467,576 621	608,191 358	795,486 404
77	375,389 061	487,279 686	636,559 969	836,260 725
78	389,527 678	507,770 874	666,205 168	879,073 761
79	404,161 147	529,081 708	697,184 401	924,027 449
80	419,306 787	551,244 977	729,557 699	971,228 821
81	434,982 524	574,294 776	763,387 795	1020,790 262
82	451,206 913	598,266 567	798,740 246	1072,829 775
83	467,999 155	623,197 230	835,683 557	1127,471 264
84	485,379 125	649,125 119	874,289 317	1184,844 827
85	503,367 394	676,090 123	914,632 336	1245,087 069
86	521,985 253	704,133 728	956,790 791	1308,341 422
87	541,254 737	733,299 078	1000,846 377	1374,758 493
88	561,198 653	763,631 041	1046,884 464	1444,496 418
89	581,840 606	795,176 282	1094,994 265	1517,721 239
90	603,205 027	827,983 334	1145,269 007	1594,607 301
91	625,317 203	862,102 667	1197,806 112	1675,337 666
92	648,203 305	897,586 774	1252,707 387	1760,104 549
93	671,890 421	934,490 245	1310,079 219	1849,109 777
94	696,406 585	972,869 854	1370,032 784	1942,565 265
95	721,780 816	1012,784 649	1432,684 259	2040,693 529
96	748,043 145	1054,296 034	1498,155 051	2143,728 205
97	775,224 655	1097,467 876	1566,572 028	2251,914 615
98	803,357 517	1142,366 591	1638,067 770	2365,510 346
99	832,475 031	1189,061 254	1712,780 819	2484,785 864
100	862,611 657	1237,623 705	1790,855 956	2610,025 157

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de *n* années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Valeur actuelle..... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{\text{fr}}.$

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*.			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	0,985 222	0,980 392	0,975 610	0,970 874
2	1,955 883	1,941 561	1,927 424	1,913 470
3	2,912 200	2,883 883	2,856 024	2,828 611
4	3,854 385	3,807 729	3,761 974	3,717 098
5	4,782 645	4,713 460	4,645 829	4,579 707
6	5,697 187	5,601 431	5,508 125	5,417 191
7	6,598 214	6,471 991	6,349 391	6,230 283
8	7,485 925	7,325 481	7,170 137	7,019 692
9	8,360 517	8,162 237	7,970 866	7,786 109
10	9,222 185	8,982 585	8,752 064	8,530 203
11	10,071 118	9,786 848	9,514 209	9,252 624
12	10,907 505	10,575 341	10,257 765	9,954 004
13	11,731 532	11,348 374	10,983 185	10,634 955
14	12,543 381	12,106 249	11,690 912	11,296 073
15	13,343 233	12,849 264	12,381 378	11,937 935
16	14,131 264	13,577 709	13,055 003	12,561 102
17	14,907 649	14,291 872	13,712 198	13,166 119
18	15,672 561	14,992 031	14,353 364	13,753 513
19	16,426 168	15,678 462	14,978 891	14,323 799
20	17,168 639	16,351 433	15,589 162	14,877 475
21	17,900 137	17,011 209	16,184 549	15,415 024
22	18,620 824	17,658 048	16,765 413	15,936 917
23	19,330 861	18,292 204	17,332 111	16,443 608
24	20,030 405	18,913 926	17,884 986	16,935 542
25	20,719 611	19,523 457	18,424 376	17,413 148
26	21,398 632	20,121 036	18,950 611	17,876 842
27	22,067 618	20,706 898	19,464 011	18,327 031
28	22,726 717	21,281 272	19,964 889	18,764 108
29	23,376 076	21,844 385	20,453 550	19,188 455
30	24,015 838	22,396 456	20,930 293	19,600 441
31	24,646 146	22,937 702	21,395 407	20,000 428
32	25,267 139	23,468 335	21,849 178	20,388 76[illegible]
33	25,878 955	23,988 564	22,291 881	20,765 79[illegible]
34	26,481 729	24,498 592	22,723 786	21,131 83[illegible]

[Suite.]

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Valeur actuelle..... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{\text{fr}}.$

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r.			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
1	0,966 184	0,961 539	0,956 938	0,952 381
2	1,899 694	1,886 095	1,872 668	1,859 410
3	2,801 637	2,775 091	2,748 964	2,723 248
4	3,673 079	3,629 895	3,587 526	3,545 951
5	4,515 052	4,451 822	4,389 977	4,329 477
6	5,328 553	5,242 137	5,157 873	5,075 692
7	6,114 544	6,002 055	5,892 701	5,786 373
8	6,873 956	6,732 745	6,595 886	6,463 213
9	7,607 687	7,435 332	7,268 791	7,107 822
10	8,316 605	8,110 896	7,912 718	7,721 735
11	9,001 551	8,760 477	8,528 917	8,306 414
12	9,663 334	9,385 074	9,118 581	8,863 252
13	10,302 739	9,985 648	9,682 852	9,393 573
14	10,920 520	10,563 123	10,222 825	9,898 641
15	11,517 411	11,118 387	10,739 546	10,379 658
16	12,094 117	11,652 296	11,234 015	10,837 770
17	12,651 321	12,165 669	11,707 191	11,274 066
18	13,189 682	12,659 297	12,159 992	11,689 587
19	13,709 837	13,133 939	12,593 294	12,085 321
20	14,212 403	13,590 326	13,007 937	12,462 210
21	14,697 974	14,029 160	13,404 724	12,821 153
22	15,167 125	14,451 115	13,784 425	13,163 003
23	15,620 411	14,856 842	14,147 775	13,488 574
24	16,058 368	15,246 963	14,495 478	13,798 642
25	16,481 514	15,622 080	14,828 209	14,093 945
26	16,890 352	15,982 769	15,146 611	14,375 185
27	17,285 365	16,329 586	15,451 303	14,643 034
28	17,667 019	16,663 063	15,742 874	14,898 127
29	18,035 767	16,983 715	16,021 889	15,141 074
30	18,392 045	17,292 033	16,288 889	15,372 451
31	18,736 276	17,588 494	16,544 391	15,592 810
32	19,068 866	17,873 551	16,788 891	15,802 677
33	19,390 208	18,147 646	17,022 862	16,002 549
34	19,700 684	18,411 198	17,246 758	16,192 904

[Suite.]

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Valeur actuelle..... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{fr}.$

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r.			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	26,481 729	24,498 592	22,723 786	21,131 837
35	27,075 595	24,998 619	23,145 157	21,487 220
36	27,660 684	25,488 843	23,556 251	21,832 253
37	28,237 128	25,969 453	25,957 318	22,167 235
38	28,805 052	26,440 641	24,348 603	22,492 462
39	29,364 583	26,902 589	24,730 344	22,808 215
40	29,915 845	27,355 479	25,102 775	23,114 772
41	30,458 961	27,799 490	25,466 122	23,412 400
42	30,994 050	28,234 794	25,820 607	23,701 359
43	31,521 232	28,661 562	26,166 446	23,981 902
44	32,040 622	29,079 963	26,503 850	24,254 274
45	32,552 338	29,490 160	26,833 024	24,518 713
46	33,056 490	29,892 314	27,154 170	24,775 449
47	33,553 192	30,286 582	27,467 483	25,024 708
48	34,042 554	30,673 120	27,773 154	25,266 707
49	34,524 683	31,052 078	28,071 370	25,501 657
50	34,999 688	31,423 606	28,362 312	25,729 764
51	35,467 673	31,787 849	28,646 158	25,951 227
52	35,928 742	32,144 950	28,923 081	26,166 240
53	36,382 997	32,495 049	29,193 250	26,374 990
54	36,830 539	32,838 283	29,456 829	26,577 661
55	37,271 467	33,174 788	29,713 970	26,774 428
56	37,705 879	33,504 694	29,964 858	26,965 464
57	38,133 871	33,828 131	30,209 617	27,150 936
58	38,555 538	34,145 227	30,448 407	27,331 006
59	38,970 973	34,456 104	30,681 373	27,505 831
60	39,380 269	34,760 887	30,908 657	27,675 564
61	39,783 516	35,059 693	31,130 397	27,840 353
62	40,180 804	35,352 640	31,346 728	28,000 343
63	40,572 221	35,639 843	31,557 784	28,155 673
64	40,957 853	35,921 415	31,763 692	28,306 478
65	41,337 786	36,197 466	31,964 577	28,452 891
66	41,712 105	36,468 104	32,160 563	28,595 040
67	42,080 892	36,733 435	32,351 769	28,733 049

[Suite.]

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de *n* années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Valeur actuelle..... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{fr}.$

ANNÉES *n*	TAUX DE L'INTÉRÊT *r*. 3 ½	4	4 ½	5
	fr	fr	fr	fr
34	19,700 684	18,411 198	17,246 758	16,192 904
35	20,000 661	18,664 613	17,461 012	16,374 194
36	20,290 494	18,908 282	17,666 041	16,546 852
37	20,570 525	19,142 579	17,862 240	16,711 287
38	20,841 087	19,367 864	18,049 990	16,867 893
39	21,102 500	19,584 485	18,229 656	17,017 041
40	21,355 072	19,792 774	18,401 584	17,159 086
41	21,599 104	19,993 052	18,566 110	17,294 368
42	21,834 883	20,185 627	18,723 550	17,423 208
43	22,062 689	20,370 795	18,874 210	17,545 912
44	22,282 791	20,548 841	19,018 383	17,662 773
45	22,495 450	20,720 040	19,156 347	17,774 070
46	22,700 918	20,884 654	19,288 371	17,880 067
47	22,899 438	21,042 936	19,414 709	17,981 016
48	23,091 244	21,195 131	19,535 607	18,077 158
49	23,276 565	21,341 472	19,651 298	18,168 722
50	23,455 618	21,482 185	19,762 008	18,255 926
51	23,628 616	21,617 485	19,867 950	18,338 977
52	23,795 765	21,747 582	19,969 330	18,418 073
53	23,957 260	21,872 675	20,066 345	18,493 403
54	24,113 295	21,992 957	20,159 182	18,565 146
55	24,264 053	22,108 612	20,248 021	18,633 472
56	24,409 713	22,219 819	20,333 034	18,698 545
57	24,550 448	22,326 749	20,414 387	18,760 519
58	24,686 423	22,429 567	20,492 236	18,819 542
59	24,817 800	22,528 430	20,566 733	18,875 754
60	24,944 734	22,623 490	20,638 022	18,929 290
61	25,067 376	22,714 894	20,706 241	18,980 276
62	25,185 871	22,802 783	20,771 523	19,028 834
63	25,300 358	22,887 291	20,833 993	19,075 080
64	25,410 974	22,968 549	20,893 773	19,119 124
65	25,517 849	23,046 682	20,950 979	19,161 070
66	25,621 110	23,121 810	21,005 722	19,201 019
67	25,720 880	23,194 048	21,058 107	19,239 066

[Suite.]

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Valeur actuelle....,.... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{fr}.$

ANNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r.			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	42,080 892	36,733 435	32,351 769	28,733 049
68	42,444 228	36,993 564	32,538 311	28,867 038
69	42,802 195	37,248 592	32,720 303	28,997 124
70	43,154 872	37,498 619	32,897 857	29,123 421
71	43,502 337	37,743 744	33,071 080	29,246 040
72	43,844 667	37,984 063	33,240 078	29,365 088
73	44,181 938	38,219 670	33,404 954	29,480 668
74	44,514 225	38,450 657	33,565 809	29,592 881
75	44,841 601	38,677 114	33,722 740	29,701 826
76	45,164 139	38,899 132	33,875 844	29,807 598
77	45,481 910	39,116 796	34,025 214	29,910 290
78	45,794 985	39,330 192	34,170 941	30,009 999
79	46,103 434	39,539 404	34,313 113	30,106 786
80	46,407 324	39,744 514	34,451 817	30,200 763
81	46,706 723	39,945 602	34,587 139	30,292 003
82	47,001 697	40,142 747	34,719 160	30,380 586
83	47,292 313	40,336 026	34,847 961	30,466 588
84	47,578 633	40,525 516	34,973 620	30,550 096
85	47,860 722	40,711 290	35,096 215	30,631 151
86	48,138 643	40,893 422	35,215 819	30,709 855
87	48,412 456	41,071 982	35,332 507	30,786 267
88	48,682 223	41,247 074	35,446 348	30,860 454
89	48,948 002	41,418 668	35,557 413	30,932 479
90	49,209 855	41,586 929	35,665 769	31,002 407
91	49,467 837	41,751 891	35,771 481	31,070 298
92	49,722 007	41,913 619	35,874 616	31,136 212
93	49,972 420	42,072 175	35,975 235	31,200 206
94	50,219 133	42,227 623	36,073 400	31,262 336
95	50,462 200	42,380 023	36,169 171	31,322 656
96	50,701 675	42,529 434	36,262 606	31,381 219
97	50,937 611	42,675 916	36,353 762	31,438 077
98	51,170 060	42,819 525	36,442 694	31,493 279
99	51,399 074	42,960 319	36,529 458	31,546 833
100	51,624 704	43,098 352	36,614 105	31,598 965

[Suite et fin.]

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de n années, par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Valeur actuelle ..... $\frac{1}{r}\left[1-\frac{1}{(1+r)^n}\right].1^{\text{fr}}.$

NNÉES n	TAUX DE L'INTÉRÊT r. $3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
67	25,720 880	23,194 048	21,058 107	19,239 066
68	25,817 275	23,263 507	21,108 236	19,275 301
69	25,910 411	23,330 296	21,156 207	19,309 811
70	26,000 397	23,394 515	21,202 112	19,342 677
71	26,087 340	23,456 264	21,246 040	19,373 978
72	26,171 343	23,515 639	21,288 077	19,403 788
73	26,252 505	23,572 730	21,328 303	19,432 179
74	26,330 923	23,627 625	21,366 797	19,459 219
75	26,406 689	23,680 408	21,403 634	19,484 970
76	26,479 892	23,731 162	21,438 884	19,509 495
77	26,550 621	23,779 963	21,472 616	19,532 853
78	26,618 957	23,826 888	21,504 896	19,555 098
79	26,684 983	23,872 008	21,535 785	19,576 284
80	26,748 776	23,915 392	21,565 345	19,596 461
81	26,810 411	23,957 108	21,593 632	19,615 677
82	26,869 963	23,997 219	21,620 700	19,633 978
83	26,927 500	24,035 787	21,646 603	19,651 407
84	26,983 092	24,072 872	21,671 390	19,668 007
85	27,036 804	24,108 531	21,695 110	19,683 816
86	27,088 699	24,142 818	21,717 809	19,698 873
87	27,138 840	24,175 787	21,739 530	19,713 212
88	27,187 285	24,207 487	21,760 316	19,726 869
89	27,234 092	24,237 969	21,780 207	19,739 875
90	27,279 316	24,267 278	21,799 241	19,752 262
91	27,323 010	24,295 459	21,817 455	19,764 059
92	27,365 227	24,322 557	21,834 885	19,775 294
93	27,406 017	24,348 612	21,851 565	19,785 994
94	27,445 427	24,373 666	21,867 526	19,796 185
95	27,483 504	24,397 756	21,882 800	19,805 891
96	27,520 294	24,420 919	21,897 417	19,815 134
97	27,555 840	24,443 191	21,911 403	19,823 937
98	27,590 183	24,464 607	21,924 788	19,832 321
99	27,623 365	24,485 199	21,937 596	19,840 306
100	27,655 425	24,504 999	21,949 853	19,847 910

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité..... $a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
1	1,015 000	1,020 000	1,025 000	1,030 000
2	0,511 278	0,515 050	0,518 827	0,522 611
3	0,343 383	0,346 755	0,350 137	0,353 530
4	0,259 445	0,262 624	0,265 818	0,269 027
5	0,209 089	0,212 158	0,215 247	0,218 355
6	0,175 525	0,178 526	0,181 550	0,184 598
7	0,151 556	0,154 512	0,157 495	0,160 506
8	0,133 584	0,136 510	0,139 467	0,142 456
9	0,119 610	0,122 515	0,125 457	0,128 434
10	0,108 434	0,111 327	0,114 259	0,117 231
11	0,099 294	0,102 178	0,105 106	0,108 077
12	0,091 680	0,094 560	0,097 487	0,100 462
13	0,085 240	0,088 118	0,091 048	0,094 030
14	0,079 723	0,082 602	0,085 537	0,088 526
15	0,074 944	0,077 825	0,080 766	0,083 767
16	0,070 765	0,073 650	0,076 599	0,079 611
17	0,067 080	0,069 970	0,072 928	0,075 953
18	0,063 806	0,066 702	0,069 670	0,072 709
19	0,060 878	0,063 782	0,066 761	0,069 814
20	0,058 246	0,061 157	0,064 147	0,067 216
21	0,055 866	0,058 785	0,061 787	0,064 872
22	0,053 703	0,056 631	0,059 647	0,062 747
23	0,051 731	0,054 668	0,057 696	0,060 814
24	0,049 924	0,052 871	0,055 913	0,059 047
25	0,048 263	0,051 220	0,054 276	0,057 428
26	0,046 732	0,049 699	0,052 769	0,055 938
27	0,045 315	0,048 293	0,051 377	0,054 564
28	0,044 001	0,046 990	0,050 088	0,053 293
29	0,042 779	0,045 778	0,048 891	0,052 115
30	0,041 639	0,044 650	0,047 778	0,051 019
31	0,040 574	0,043 596	0,046 739	0,049 999
32	0,039 577	0,042 611	0,045 768	0,049 047
33	0,038 641	0,041 687	0,044 859	0,048 156
34	0,037 762	0,040 819	0,044 007	0,047 322

[Suite.]

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité..... $a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
	3 ½	4	4 ½	5
1	1,035 000	1,040 000	1,045 000	1,050 000
2	0,526 402	0,530 196	0,533 998	0,537 805
3	0,356 934	0,360 349	0,363 773	0,367 209
4	0,272 251	0,275 490	0,278 744	0,282 012
5	0,221 481	0,224 627	0,227 792	0,230 975
6	0,187 668	0,190 762	0,193 878	0,197 017
7	0,163 544	0,166 610	0,169 701	0,172 820
8	0,145 477	0,148 528	0,151 610	0,154 722
9	0,131 446	0,134 493	0,137 574	0,140 690
10	0,120 241	0,123 291	0,126 379	0,129 505
11	0,111 092	0,114 149	0,117 248	0,120 389
12	0,103 484	0,106 552	0,109 666	0,112 825
13	0,097 062	0,100 144	0,103 275	0,106 456
14	0,091 571	0,094 669	0,097 820	0,101 024
15	0,086 825	0,089 941	0,093 114	0,096 342
16	0,082 685	0,085 820	0,089 015	0,092 270
17	0,079 043	0,082 199	0,085 418	0,088 699
18	0,075 817	0,078 993	0,082 237	0,085 546
19	0,072 940	0,076 139	0,079 407	0,082 745
20	0,070 361	0,073 582	0,076 876	0,080 243
21	0,068 037	0,071 280	0,074 601	0,077 996
22	0,065 932	0,069 199	0,072 546	0,075 971
23	0,064 019	0,067 309	0,070 682	0,074 137
24	0,062 273	0,065 587	0,068 987	0,072 471
25	0,060 674	0,064 012	0,067 439	0,070 952
26	0,059 205	0,062 567	0,066 021	0,069 564
27	0,057 852	0,061 239	0,064 719	0,068 292
28	0,056 603	0,060 013	0,063 521	0,067 123
29	0,055 445	0,058 880	0,062 415	0,066 046
30	0,054 371	0,057 830	0,061 392	0,065 051
31	0,053 372	0,056 855	0,060 443	0,064 132
32	0,052 442	0,055 949	0,059 563	0,063 280
33	0,051 572	0,055 104	0,058 745	0,062 490
34	0,050 760	0,054 315	0,057 982	0,061 755

[Suite.] **TABLE V.**

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité..... $a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
34	0,037 762	0,040 819	0,044 007	0,047 322
35	0,036 934	0,040 002	0,043 206	0,046 539
36	0,036 152	0,039 233	0,042 452	0,045 804
37	0,035 414	0,038 507	0,041 741	0,045 112
38	0,034 716	0,037 821	0,041 070	0,044 459
39	0,034 055	0,037 171	0,040 436	0,043 844
40	0,033 427	0,036 556	0,039 836	0,043 262
41	0,032 831	0,035 972	0,039 268	0,042 712
42	0,032 264	0,035 417	0,038 729	0,042 192
43	0,031 725	0,034 890	0,038 217	0,041 698
44	0,031 210	0,034 388	0,037 730	0,041 230
45	0,030 720	0,033 910	0,037 268	0,040 785
46	0,030 251	0,033 453	0,036 827	0,040 363
47	0,029 803	0,033 018	0,036 407	0,039 961
48	0,029 375	0,032 602	0,036 006	0,039 578
49	0,028 965	0,032 204	0,035 623	0,039 213
50	0,028 572	0,031 823	0,035 258	0,038 866
51	0,028 195	0,031 459	0,034 909	0,038 534
52	0,027 833	0,031 109	0,034 574	0,038 217
53	0,027 485	0,030 774	0,034 254	0,037 915
54	0,027 151	0,030 452	0,033 948	0,037 626
55	0,026 830	0,030 143	0,033 654	0,037 349
56	0,026 521	0,029 847	0,033 372	0,037 084
57	0,026 223	0,029 561	0,033 102	0,036 831
58	0,025 937	0,029 287	0,032 842	0,036 588
59	0,025 660	0,029 022	0,032 593	0,036 356
60	0,025 393	0,028 768	0,032 353	0,036 133
61	0,025 136	0,028 523	0,032 123	0,035 919
62	0,024 888	0,028 286	0,031 901	0,035 714
63	0,024 647	0,028 059	0,031 688	0,035 517
64	0,024 415	0,027 839	0,031 483	0,035 328
65	0,024 191	0,027 626	0,031 285	0,035 146
66	0,023 974	0,027 421	0,031 094	0,034 971
67	0,023 764	0,027 223	0,030 910	0,034 803

[Suite.]

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité..... $a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
34	0,050 760	0,054 315	0,057 982	0,061 755
35	0,049 998	0,053 577	0,057 270	0,061 072
36	0,049 284	0,052 887	0,056 606	0,060 434
37	0,048 613	0,052 240	0,055 984	0,059 840
38	0,047 982	0,051 632	0,055 402	0,059 284
39	0,047 388	0,051 061	0,054 856	0,058 765
40	0,046 827	0,050 523	0,054 343	0,058 278
41	0,046 298	0,050 017	0,053 862	0,057 822
42	0,045 798	0,049 540	0,053 409	0,057 395
43	0,045 325	0,049 090	0,052 982	0,056 993
44	0,044 878	0,048 665	0,052 581	0,056 616
45	0,044 453	0,048 263	0,052 202	0,056 262
46	0,044 051	0,047 882	0,051 845	0,055 928
47	0,043 669	0,047 522	0,051 507	0,055 614
48	0,043 306	0,047 181	0,051 189	0,055 318
49	0,042 962	0,046 857	0,050 887	0,055 040
50	0,042 634	0,046 550	0,050 602	0,054 777
51	0,042 322	0,046 259	0,050 332	0,054 529
52	0,042 024	0,045 982	0,050 077	0,054 295
53	0,041 741	0,045 719	0,049 835	0,054 073
54	0,041 471	0,045 469	0,049 605	0,053 864
55	0,041 213	0,045 231	0,049 388	0,053 667
56	0,040 967	0,045 005	0,049 181	0,053 480
57	0,040 732	0,044 789	0,048 985	0,053 303
58	0,040 508	0,044 584	0,048 799	0,053 136
59	0,040 294	0,044 388	0,048 622	0,052 978
60	0,040 089	0,044 202	0,048 454	0,052 828
61	0,039 893	0,044 024	0,048 295	0,052 686
62	0,039 705	0,043 854	0,048 143	0,052 552
63	0,039 525	0,043 692	0,047 998	0,052 424
64	0,039 353	0,043 538	0,047 861	0,052 304
65	0,039 188	0,043 390	0,047 730	0,052 189
66	0,039 030	0,043 249	0,047 606	0,052 081
67	0,038 879	0,043 115	0,047 488	0,051 978

[Suite.]

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité..... $a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
67	0,023 764	0,027 223	0,030 910	0,034 803
68	0,023 560	0,027 032	0,030 733	0,034 642
69	0,023 363	0,026 847	0,030 562	0,034 486
70	0,023 172	0,026 688	0,030 397	0,034 337
71	0,022 987	0,026 495	0,030 238	0,034 193
72	0,022 808	0,026 327	0,030 084	0,034 054
73	0,022 634	0,026 165	0,029 936	0,033 921
74	0,022 465	0,026 007	0,029 792	0,033 792
75	0,022 301	0,025 855	0,029 654	0,033 668
76	0,022 141	0,025 708	0,029 520	0,033 548
77	0,021 987	0,025 564	0,029 390	0,033 433
78	0,021 836	0,025 426	0,029 265	0,033 322
79	0,021 690	0,025 291	0,029 143	0,033 215
80	0,021 548	0,025 161	0,029 026	0,033 112
81	0,021 410	0,025 034	0,028 913	0,033 012
82	0,021 276	0,024 911	0,028 803	0,032 916
83	0,021 145	0,024 792	0,028 696	0,032 823
84	0,021 018	0,024 676	0,028 593	0,032 733
85	0,020 894	0,024 563	0,028 493	0,032 647
86	0,020 773	0,024 454	0,028 396	0,032 563
87	0,020 656	0,024 348	0,028 303	0,032 482
88	0,020 541	0,024 244	0,028 212	0,032 404
89	0,020 430	0,024 144	0,028 124	0,032 329
90	0,020 321	0,024 046	0,028 038	0,032 256
91	0,020 215	0,023 951	0,027 955	0,032 185
92	0,020 112	0,023 859	0,027 875	0,032 117
93	0,020 011	0,023 769	0,027 797	0,032 051
94	0,019 913	0,023 681	0,027 721	0,031 987
95	0,019 817	0,023 596	0,027 648	0,031 926
96	0,019 723	0,023 513	0,027 577	0,031 866
97	0,019 632	0,023 432	0,027 507	0,031 809
98	0,019 543	0,023 354	0,027 440	0,031 753
99	0,019 456	0,023 277	0,027 375	0,031 699
100	0,019 371	0,023 203	0,027 312	0,031 647

[Suite et fin.]

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné r, au bout d'un certain nombre d'années.

Annuité..... $a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$.

ANNÉES n	TAUX DE L'AMORTISSEMENT r			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
67	0,038 879	0,043 115	0,047 488	0,051 978
68	0,038 734	0,042 986	0,047 375	0,051 880
69	0,038 595	0,042 863	0,047 268	0,051 787
70	0,038 461	0,042 745	0,047 165	0,051 699
71	0,038 333	0,042 633	0,047 068	0,051 616
72	0,038 210	0,042 525	0,046 975	0,051 536
73	0,038 092	0,042 422	0,046 886	0,051 461
74	0,037 978	0,042 323	0,046 802	0,051 390
75	0,037 869	0,042 229	0,046 721	0,051 322
76	0,037 765	0,042 139	0,046 644	0,051 257
77	0,037 664	0,042 052	0,046 571	0,051 196
78	0,037 567	0,041 969	0,046 501	0,051 138
79	0,037 474	0,041 890	0,046 434	0,051 082
80	0,037 385	0,041 814	0,046 371	0,051 030
81	0,037 299	0,041 741	0,046 310	0,050 980
82	0,037 216	0,041 672	0,046 252	0,050 932
83	0,037 137	0,041 605	0,046 197	0,050 887
84	0,037 060	0,041 541	0,046 144	0,050 844
85	0,036 987	0,041 479	0,046 093	0,050 803
86	0,036 916	0,041 420	0,046 045	0,050 764
87	0,036 848	0,041 364	0,045 999	0,050 727
88	0,036 782	0,041 310	0,045 955	0,050 692
89	0,036 719	0,041 258	0,045 913	0,050 659
90	0,036 658	0,041 208	0,045 873	0,050 627
91	0,036 599	0,041 160	0,045 835	0,050 597
92	0,036 543	0,041 114	0,045 798	0,050 568
93	0,036 488	0,041 070	0,045 763	0,050 541
94	0,036 436	0,041 028	0,045 730	0,050 515
95	0,036 386	0,040 987	0,045 698	0,050 490
96	0,036 337	0,040 949	0,045 667	0,050 466
97	0,036 290	0,040 912	0,045 638	0,050 444
98	0,036 245	0,040 875	0,045 610	0,050 423
99	0,036 201	0,040 841	0,045 584	0,050 402
100	0,036 159	0,040 808	0,045 558	0,050 383

NOTE SUR LES TABLES D'INTÉRÊT ET D'AMORTISSEMENT.

Le taux de l'intérêt ayant diminué dans ces dernières années, on a été conduit à supprimer, dans les Tables publiées dans le présent Volume, les taux dépassant 5 pour 100; mais, par contre, on y a fait figurer les taux de $1\frac{1}{2}$ et 2 pour 100.

Les cinq Tables actuelles comprennent donc tous les taux, de demi pour 100 en demi pour 100, de $1\frac{1}{2}$ à 5 pour 100; elles ont été étendues à cent années.

Les formules sur lesquelles les Tables d'intérêt et d'amortissement sont construites et leur mode d'emploi se trouvent indiqués dans tous les livres élémentaires; c'est pourquoi on n'a pas cru devoir les répéter ici.

MÉTÉOROLOGIE

Températures de différents lieux dans les cinq parties du monde..... 562

Température moyenne normale à Paris (Parc Saint-Maur)..... 570

Valeurs moyennes normales de la température, de la pression atmosphérique et de la pluie, à Paris (Parc Saint-Maur)..... 571

Pression atmosphérique moyenne à Paris (Observatoire), à Versailles et au Parc Saint-Maur..... 572

TEMPÉRATURES DE DIFFÉRENTS LIEUX

dans les cinq parties du Monde.

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE				
			Mois	Min.	Mois	Max.	M
ASIE.							
	° ′	m		°		°	
Peshawar	34. 2 N	338	I	9,8	VI	32,0	2
Lahore	31.34 N	214	I	12,2	VI	34,3	2
Simla	31. 6 N	2150	I	5,0	VI	19,4	1
Lucknow	26.50 N	113	I	14,7	VI	32,7	2
Calcutta	22.32 N	6	I	18,4	V	29,5	2
Bombay	18.54 N	11	I	22,8	V	29,3	2
Rangoon	16.46 N	12	I	23,6	IV	29,2	2
Madras	13. 4 N	6	I	24,2	V	30,7	2
Trichinopoly	10.50 N	78	I	24,6	IV	31,2	2
Colombo	6.56 N	12	I	25,5	V	27,8	2
Archipels d'Asie et d'Australie.							
Singapore	1.15 N		I	25,8	V	27,7	2
N^lle^-Guinée (Côte Nord)	4.54 S		VIII	25,3	III	26,6	2
Batavia	6.11 S		I	25,3	V	26,4	2
Buitenzorg	6.37 S	280	II	24,5	IX	25,5	2
Brisbane	27.27 S	40	VII	13,8	I	24,8	2
Iles du Grand Océan.							
Honolulu	21.18 N		I	20,9	VIII	25,3	2
Papeete	17.32 S		VII	23,1	III	25,8	2
Tongatabou	21. 8 S		VIII	20,3	II	26,1	2
Nouméa	22.16 S		VIII	20,0	II	26,7	2
AFRIQUE.							
Ouadi Halfa (Nubie)	21.53 N	130	I	16,3	VII	34,1	2
Saint-Louis (Sénégal)	16. 2 N		III	19,6	IX	27,9	2
Massaoua (Érythrée)	15.37 N		I	25,6	VII	34,8	2
Kharthoum (Soudan ég.)	15.36 N	388	I	21,3	VI	33,1	1
Cap Vert	14.54 N		I	22,4	IX	26,7	1
Kita (Soudan français)	12.55 N		XII	25,0	V	32,1	1
Aden (Yemen)	12.45 N		I	24,4	VI	31,1	1
Free Town (Sierra Leone)	8.30 N		VIII	24,5	IV	27,1	1
Lado (Soudan)	5. 2 N	465	VIII	25,2	III	30,0	1

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE				
			Mois	Min.	Mois	Max.	Moy.
AFRIQUE (suite).							
abon (Congo français)..	0°.25′N	m	VII	22°,4	IV	25°,4	25°,4
inganika.....	4. 0 S	800	XII	23,4	X	27,6	24,8
azzaville (Congo franç.)	4.17 S	318	VII	22,4	II	27,7	25,7
anzibar.....	6.10 S		VII	24,6	III	27,8	26,3
oanda (Angola).....	8.49 S		VIII	19,9	II	26,2	23,6
e-Hélène (Jamestown).	15.55 S		VIII	18,3	III	24,0	21,3
ramatave (Madagascar).	18.11 S		VII	20,6	II	27,6	24,1
ranarive (Madagasc.).	18.55 S	1400	VII	14,5	II	20,3	18,0
-Denis (Réunion).....	20.50 S	15	VII	20,9	II	25,7	23,6
AMÉRIQUE CENTRALE, ANTILLES et AMÉRIQUE DU SUD.							
Havane.....	23. 8N	29	I	21,8	VII	27,8	25,1
exico.....	19.26N	2277	XII	12,0	V	18,1	15,4
eracruz.....	19.12N	15	XII	21,4	VIII	27,4	24,8
ointe à Pitre (Guad.)..	16.14N		II	23,4	VII	27,3	25,9
uatémala.....	14.38N	1480	I	16,7	V	20,3	18,6
rt-de-France (Martinique)	14.36N		II	23,9	VIII	27,0	25,6
racas.....	10.30N	930	I	20,3	V	23,3	21,8
olon.....	9.21N		XI	25,8	IV	26,6	26,2
aramaribo.....	5.44N		I	25,1	IX	27,1	25,9
ayenne.....	4.56N		I	25,3	IX	27,4	26,4
ogota.....	4.35N	2660	VII	13,8	IV	14,8	14,4
uito.....	0.14 S	2850	IX	13,4	I	13,7	13,5
uayaquil.....	2.10 S		VII	25,5	I	28,5	27,0
ernambuco.....	8. 4 S		VII	23,2	II	27,6	25,8
ont. du Brésil et du Pérou.	11.30 S	200	VI	22,3	XII	26,7	25,2
ima.....	12. 4 S	160	VII	15,0	II	23,2	19,0
Paz.....	16.30 S	3650	VI	7,3	XI	12,5	10,0
o-Janeiro.....	22.54 S	70	VII	19,7	II	25,1	22,3
Terres Polaires du Nord.							
ouvelle-Zemble.....	72.23N		I	-21,5	VII	5,7	-6,6
n Mayen.....	71. 0N		III	-10,3	VII	3,5	-2,3
odthaab (Groenland)..	64.11N		II	-15,5	VII	6,3	-3,0

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	TEMPÉRATURE Juillet	M
EUROPE. — Allemagne.					
Kœnigsberg	54°.43′ N	23 m	— 3°,3	17°,3	
Kiel	54.19 N	5	0,8	17,0	
Hambourg	53.33 N	20	0,1	17,1	
Berlin	52.30 N	48	0,1	19,0	
Posen	52.25 N	65	— 1,5	18,6	
Hanovre	52.22 N	58	0,9	17,9	
Leipzig	51.20 N	120	— 0,7	18,2	
Krefeld	51.20 N	45	0,8	18,2	
Breslau	51. 7 N	147	— 1,5	18,6	
Dresde	51. 3 N	130	— 0,1	18,2	
Erfurt	50.59 N	202	— 0,9	17,7	
Cologne	50.55 N	60	1,9	18,7	1
Schneekoppe	50.44 N	1603	— 7,3	9,0	
Francfort-sur-Mein	50. 7 N	103	0,2	19,6	
Nuremberg	49.27 N	315	— 1,3	18,4	
Carlsruhe	49. 1 N	124	0,8	19,2	
Ulm	48.24 N	478	— 1,6	17,6	
Munich	48. 9 N	529	— 2,6	17,1	
Autriche et Péninsule des Balkans.					
Prague	50. 5 N	202	— 1,2	19,3	
Cracovie	50. 4 N	220	— 3,3	18,8	
Vienne	48.12 N	190	— 1,2	20,4	
Salzbourg	47.48 N	430	— 2,0	18,0	
Budapest	47.30 N	153	— 1,9	21,4	1
Klagenfurt	46.37 N	440	— 6,2	18,9	
Trieste	45.39 N	26	4,7	24,1	1
Bucharest	44.26 N	90	— 2,9	22,8	1
Sarajevo	43.52 N	540	— 1,9	19,7	
Sofia	42.42 N	540	— 2,1	21,9	1
Raguse	42.38 N	15	8,8	25,2	1
Constantinople	41. 0 N	"	4,8	23,1	1
Salonique	40.39 N	10	4,6	26,8	1
Corfou	39.38 N	"	9,5	25,7	1
Athènes	37.58 N	103	8,2	27,9	1

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	Juillet	Moy.
Belgique, Pays-Bas et Danemark.					
›penhague	55°.41′ N	15 m	— 0°,1	16°,4	7°,5
›recht	52. 5 N	13	1,5	18,4	9,9
·uxelles	50.51 N	57	2,0	18,0	9,9
Espagne et Portugal.					
viedo	43.23 N	225	6,4	18,9	12,5
ıntiago (Galicie)	42.53 N	273	7,5	19,0	12,9
ıragosse	41.38 N	184	5,2	25,8	15,0
ırcelone	41.22 N	15	8,9	26,0	16,9
ıdrid	40.25 N	655	4,9	24,5	13,5
sbonne	38.43 N	102	10,3	21,7	15,6
;ores (îles)	38. 8 N	37	13,8	22,0	17,2
alaga	36.43 N	23	12,7	26,8	18,8
France.					
ıris (Parc St-Maur)	48.50 N	34	2,2	18,1	9,9
·est	48.23 N	65	6,3	17,9	11,7
ijon	47.19 N	230	2,2	20,8	10,5
ı Rochelle	46. 9 N	23	3,0	20,6	11,6
·on	45.45 N	280	2,4	21,2	11,5
; Puy	45. 3 N	713	0,3	19,2	9,5
ordeaux	44.51 N	12	5,6	20,6	12,8
vignon	43.57 N	22	4,8	23,8	14,0
ice	43.41 N	20	8,4	23,9	15,7
oulouse	43.37 N	180	4,0	21,4	12,6
ontpellier	43.37 N	60	5,6	23,2	14,1
arseille	43.18 N	45	6,4	22,1	14,3
erpignan	42.42 N	30	7,3	23,8	15,0
jaccio	41.55 N	18	10,2	25,6	17,6
Grande-Bretagne, Irlande et Féroë.					
horshaven (Féroë)	62. 2 N	9	3,1	10,7	6,4
t-Kilda	57.49 N	11	6,4	14,1	9,7
berdeen	57. 9 N	31	2,9	14,2	7,9
dimbourg	55.56 N	82	3,0	14,6	8,2

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	TEMPÉRATURE Juillet	TEMPÉRATURE Mo
Grande-Bretagne et Irlande (suite).					
Liverpool	53°.25′ N	m 9	4°,8	16°,9	10
Dublin	53.22 N	48	4,7	15,4	9
Cambridge	52.13 N	12	3,7	17,6	10
Valencia	51.54 N	7	7,2	15,1	10
Londres	51.33 N	37	3,5	17,9	10
Plymouth	50.22 N	21	5,8	16,6	10
Guernesey	49.28 N	62	6,1	16,4	10
Italie.					
Milan	45.28 N	147	0,5	24,7	12
Venise	45.26 N	21	2,7	24,5	13
Turin	45. 4 N	275	0,2	23,2	12
Alessandria	44.54 N	98	— 0,3	24,1	12
Bologne	44.30 N	85	2,0	25,5	13
Gênes	44.24 N	54	7,8	24,6	15
Florence	43.46 N	73	5,0	23,1	14
Rome	41.54 N	50	6,7	24,8	15
Naples	40.52 N	149	8,2	24,3	15
Palerme	38. 7 N	72	11,0	25,4	17
Russie.					
Arkangel	64.33 N	15	—13,7	15,8	0
Helsingfors	60.10 N	20	— 7,0	16,5	3
Saint-Pétersbourg	59.56 N	10	— 9,3	17,7	3
Kazan	55.47 N	80	—13,8	19,6	3
Moscou	55.46 N	160	—11,0	18,9	3
Vilna	54.41 N	120	— 5,6	18,6	6
Varsovie	52.13 N	120	— 3,4	18,8	7
Kiew	50.26 N	180	— 6,2	19,2	6
Odessa	46.29 N	70	— 3,7	22,6	9
Astrakan	46.21 N	— 20	— 7,2	25,5	9
Jalta (Crimée)	44.30 N	41	3,5	24,2	13
Tiflis	41.43 N	409	0,2	24,5	12
Bakou	40.22 N	2	3,4	26,0	14

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	TEMPÉRATURE Juillet	TEMPÉRATURE Moy.
	° ′	m	°	°	°
Suède et Norvège.					
Hammerfest	70.40 N	10	— 5,2	11,8	1,9
Tromsoë	69.39 N	15	— 3,9	11,0	2,4
Haparanda	65 50 N	9	—11,8	14,9	0,2
Trondhjem	63.26 N	11	— 2,9	14,0	4,7
Röros	62.34 N	630	—10,9	11,2	—0,5
Dovre	62. 5 N	643	— 8,5	11,9	0,8
Bergen	60.23 N	17	— 0,9	14,4	7,0
Christiania	59.55 N	25	— 4,5	17,0	5,5
Stockholm	59.21 N	44	— 3,4	16,4	5,3
Göteborg	57.42 N	8	— 1,0	16,7	7,1
Suisse.					
Bâle	47.33 N	278	— 0,5	19,1	9,3
Zurich	47.23 N	470	— 1,6	18,4	8,5
Rigi	47. 3 N	1784	— 4,6	9,9	2,0
Berne	46.57 N	574	— 2,1	18,0	8,0
Genève	46.12 N	408	— 0,1	19,2	9,5
ASIE.					
Tobolsk	58.12 N	50	—19,0	19,1	—0,2
Irkousk	52.16 N	490	—20,8	18,4	—0,4
Kuldscha	43.56 N	520	— 9,7	24,8	9,2
Vladivostok	43. 7 N	20	—14,8	20,9	4,4
Taschkent	41.20 N	480	— 6,8	26,9	13,3
Pékin	39.57 N	40	— 4,7	26,0	11,7
Samarkand	39.39 N	730	— 0,4	26,1	13,8
Kaschgar	39.25 N	1220	— 5,8	27,5	12,4
Smyrne	38.26 N	//	7,5	26,4	16,5
Séoul	37.35 N	40	— 4,3	27,3	12,7
Tokio	35.41 N	20	2,4	25,3	13,6
Teheran	35.41 N	1130	2,0	26,3	15,7
Beyrouth	33.54 N	35	13,0	27,5	20,4
Damas	33.32 N	720	7,2	26,7	17,4

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	TEMPÉRATURE Juillet	TEMPÉRATURE Moy.
ASIE (suite).					
Bagdad	33°.21′ N	12 m	10°,6	33°,8	22°,7
Nagasaki	32.44 N	60	5,0	26,7	15,6
Jérusalem	31.47 N	760	8,4	24,3	17,1
Shanghaï	31.12 N	7	2,7	27,0	15,6
AFRIQUE.					
Tripoli	32.53 N	30	12,2	26,0	20,1
Alexandrie	31.12 N	19	14,4	26,2	20,6
Ismaïlia	30.36 N	9	12,6	28,1	20,[illegible]
Le Caire	30. 0 N	33	11,9	29,1	21,[illegible]
Pretoria	25.45 S	1360	23,1	14,9	19,4
Blœmfontein	28.56 S	1390	22,6	7,6	15,9
Le Cap	33.56 S	10	20,6	12,3	16,[illegible]
Algérie et Tunisie.					
Alger	36.48 N	20	12,1	25,0	18,1
Tunis	36.48 N		11,3	27,3	19,6
Guelma	36.28 N	280	9,0	27,4	17,2
Médéa	36.16 N	920	7,2	26,4	14,9
Sétif	36.11 N	1090	4,2	24,9	13,5
Oran	35.42 N	50	9,9	24,6	16,9
Batna	35.32 N	1050	3,8	23,3	12,7
Tebessa	35.24 N	880	5,1	24,2	14,2
Tlemcen	34.53 N	830	8,3	25,3	16,6
Biskra	34.51 N	130	10,5	31,4	20,3
Gabès	33.53 N	11	10,0	27,9	19,5
Laghouat	33.48 N	780	6,9	28,8	16,9
Tuggurt	33.13 N	80	11,2	35,8	23,4
El Goléa	30.33 N	380	9,7	34,9	22,2
AMÉRIQUE.					
Rama (Labrador)	58.53 N		—20,3	8,1	—5,6
Sitka (Alaska)	57. 3 N		— 1,0	12,5	5,7
Winnipeg (Manitoba)	49.55 N	226	—20,5	19,1	0,4

TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite et fin).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE Janvier	TEMPÉRATURE Juillet	TEMPÉRATURE Moy.
AMÉRIQUE (suite).					
Québec (Canada).....	46°.49′ N	91 m	—11°,2	20°,2	4°,2
Fort Vancouver.....	45.40 N	15	2,8	19,8	11,2
Saint-Paul (Missouri)..	44.58 N	260	—12,4	21,8	5,9
Halifax (Nouvelle-Écosse).	44.39 N	2	— 5,3	17,7	6,0
Toronto (Ontario).....	43.39 N	104	— 4,9	19,6	6,8
Buffalo (N.-Y.).....	42.53 N	183	— 4,1	20,9	8,1
Boston (Massachusetts)..	42.22 N	21	— 3,4	22,1	9,0
Chicago (Illinois).....	41.54 N	180	— 4,8	21,7	8,8
New-York.....	40.50 N	8	— 1,0	22,9	10,6
Salt Lake City (Utah)..	40.46 N	1300	— 3,0	24,1	10,4
Pittsburgh (Pensylvanie)	40.28 N	235	— 1,7	23,1	10,7
Philadelphie (Pensylv.).	39.56 N	12	— 0,4	24,4	11,6
Baltimore (Maryland)..	39.17 N	24	0,3	24,2	11,9
Cincinnati (Ohio).....	39. 6 N	165	0,5	25,4	12,6
Washington.....	38.53 N	27	0,2	24,4	12,0
Saint-Louis (Missouri)..	38.37 N	146	— 0,5	25,6	12,8
San Francisco (Calif.)..	37.48 N	40	9,3	14,4	12,9
Los Angeles (Californie)	33.47 N	9	11,2	21,9	16,4
Charleston (Carol. du S.)	32.47 N	6	9,8	27,2	18,6
New-Orléans (Louisiane)	29.56 N	7	12,7	27,8	20,6
Galveston (Texas).....	29.18 N	10	11,3	28,5	20,6
Assomption (Paraguay).	25.16 S	100	26,0	17,1	22,1
Valparaiso (Chili).....	33. 1 S	50	17,3	11,4	14,3
Cordoba (Rép. Argentine)	31.25 S	435	23,0	9,6	16,8
Santiago (Chili).....	33.27 S	530	20,1	7,6	14,5
Buenos-Ayres (Rép. Arg.)	34.37 S	20	23,8	9,9	16,9
Montevideo (Uruguay).	34 55 S	10	22,4	10,5	16,4
Punta Arenas.....	53.10 S	10	10,0	1,9	6,3
Cap Horn.....	55.31 S	10	7,9	2,7	5,4
OCÉANIE.					
Sydney (Australie).....	33.51 S	45	21,4	10,9	16,6
Adélaïde (Australie)...	34.57 S	45	23,1	10,1	16,6
Auckland (N°-Zélande).	36.50 S	80	19,3	10,8	14,9

TEMPÉRATURE MOYENNE NORMALE

à Paris (Parc Saint-Maur)

(période 1841-1890)

MOIS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	2,0	2,5	4,5	7,7	11,5	15,2	17,7	18,3	16,3	12,3	7,4	3,7
2	2,0	2,6	4,6	7,8	11,6	15,3	17,7	18,2	16,2	12,2	7,3	3,6
3	2,0	2,6	4,7	8,0	11,7	15,4	17,8	18,2	16,1	12,0	7,1	3,5
4	2,0	2,7	4,8	8,1	11,9	15,5	17,8	18,2	16,0	11,9	7,0	3,4
5	2,0	2,7	4,8	8,2	12,0	15,6	17,9	18,2	15,9	11,7	6,8	3,3
6	2,0	2,8	4,9	8,3	12,1	15,7	17,9	18,1	15,8	11,6	6,7	3,3
7	2,0	2,8	5,0	8,5	12,2	15,8	18,0	18,1	15,7	11,4	6,6	3,2
8	2,0	2,9	5,1	8,6	12,4	15,9	18,0	18,1	15,5	11,2	6,4	3,1
9	2,0	3,0	5,2	8,7	12,5	16,0	18,1	18,0	15,4	11,1	6,3	3,0
10	2,0	3,0	5,3	8,8	12,6	16,1	18,1	18,0	15,3	10,9	6,1	3,0
11	2,0	3,1	5,4	8,9	12,7	16,2	18,1	17,9	15,2	10,8	6.0	2,9
12	2,0	3,2	5,5	9,1	12,9	16,3	18,2	17,9	15,1	10,6	5,9	2.8
13	2,0	3,2	5,6	9,2	13,0	16,4	18,2	17,8	14,9	10,4	5,7	2.8
14	2,0	3,3	5,7	9,3	13,1	16,5	18,2	17,8	14,8	10,3	5,6	2,7
15	2,0	3,3	5,8	9,5	13,2	16,5	18,2	17,7	14,7	10,1	5,5	2,6
16	2,0	3,4	5,9	9,6	13,4	16,6	18,3	17,7	14,5	9,9	5,3	2,6
17	2,0	3,5	6,0	9,7	13,5	16,7	18,3	17,6	14,4	9,8	5,2	2,5
18	2,1	3,6	6,1	9,8	13,6	16,8	18,3	17,5	14,2	9,6	5,1	2,5
19	2,1	3,6	6,2	10,0	13,7	16,9	18,3	17,5	14,1	9,5	5,0	2,4
20	2,1	3,7	6,4	10,1	13,8	17,0	18,3	17,4	14,0	9,3	4,9	2,4
21	2,1	3,8	6,5	10,2	14,0	17,0	18,3	17,3	13,8	9,1	4,7	2.3
22	2,2	3,9	6,6	10,3	14,1	17,1	18,3	17,2	13,7	9,0	4,6	2,3
23	2,2	3,9	6,7	10,5	14,2	17,2	18,4	17,2	13,5	8,8	4,5	2,3
24	2,2	4,0	6,8	10,6	14,3	17,2	18,4	17,1	13,4	8,7	4,4	2,2
25	2,3	4,1	6,9	10,7	14,4	17,3	18,4	17,0	13,2	8,5	4,3	2,2
26	2,3	4,2	7,0	10,9	14,5	17,4	18,4	16,9	13,1	8,4	4,2	2,2
27	2,3	4,3	7,1	11,0	14,6	17,5	18,3	16,8	12,9	8,2	4,1	2,1
28	2,4	4,4	7,3	11,1	14,8	17,5	18,3	16,7	12,8	8,0	4,0	2,1
29	2,4		7,4	11,2	14,9	17,6	18,3	16,6	12,6	7,9	3,9	2,1
30	2,5		7,5	11,4	15,0	17,6	18,3	16,5	12,5	7,7	3,8	2,1
31	2,5		7,6		15,1		18,3	16,4		7,6		2,0

VALEURS MOYENNES NORMALES DE LA TEMPÉRATURE, de la pression atmosphérique et de la pluie, à Paris (Parc Saint-Maur) pour la période 1841-1890

MOIS	TEMPÉRATURE			PRESSION		PLUIE
	moyenne des minima et des maxima	moyenne vraie	moyenne au niveau de la mer	moyenne vraie	moyenne au niveau de la mer	
	°	°	°	mm	mm	mm
I.....	2,40	2,17	2,42	758,76	763,67	41,3
II.....	4,00	3,54	3,79	758,58	763,47	33,6
III.....	6,34	5,75	6,03	756,81	761,65	40,1
IV.....	10,31	9,76	10,04	755,72	760,48	45,6
V.....	13,56	13,13	13,41	756,74	761,46	54,4
VI.....	16,95	16,50	16,81	757,99	762,68	57,5
VII.....	18,63	18,13	18,44	758,04	762,70	59,1
VIII.....	18,12	17,51	17,82	757,79	762,46	61,0
IX.....	15,29	14,60	14,88	758,19	762,90	51,3
X.....	10,49	9,89	10,17	756,63	761,40	56,4
XI.....	6,03	5,67	5,95	757,17	762,01	49,5
XII.....	2,77	2,57	2,82	758,84	763,74	44,1
Année ..	10,41	9,93	10,21	757,61	762,38	593,9

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE MOYENNE

(période 1841-1890)

MOIS	MOYENNES VRAIES			MOYENNES RÉDUITES AU NIVEAU DE LA MER		
	Paris (Observatoire)	Versailles	Parc Saint-Maur	Paris (Observatoire)	Versailles	Parc Saint-Maur
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
I.....	756,97	750,34	758,76	763,58	763,06	763,67
II.....	756,79	750,30	758,58	763,36	762,95	763,47
III.....	755,04	748,65	756,81	761,55	761,16	761,65
IV.....	754,01	747,67	755,72	760,41	759,98	760,48
V.....	755,07	748,80	756,74	761,42	760,99	761,46
VI.....	756,30	750,11	757,99	762,59	762,19	762,68
VII.....	756,33	750,17	758,04	762,58	762,17	762,70
VIII.....	756,08	749,91	757,79	762,34	761,93	762,46
IX.....	756,49	750.25	758,19	762,81	762,39	762,90
X.....	754,94	748,55	756,63	761,35	760,88	761,40
XI.....	755,44	748,94	757,17	761,95	761,46	762,01
XII.....	757,04	750,49	758,84	763,64	763,17	763,74
Année...	755,88	749,63	757,61	762,30	761,86	762,38

VALEURS ABSOLUES DES ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES
EN TUNISIE ET EN ALGÉRIE POUR LE 1er JANVIER 1909.

Les valeurs indiquées dans les Tableaux suivants résultent des observations faites par M. Moureaux en 1887 et par M. Nordmann en 1905. Ces dernières ont fait connaître la valeur de la variation séculaire en Tunisie et en Algérie dans cet intervalle, par leur comparaison avec celles de M. Moureaux, et ont permis de ramener exactement celles-ci au 1er janvier 1909.

On a désigné dans ces Tableaux par la lettre C les stations communes où ont opéré à la fois M. Moureaux en 1887 et M. Nordmann en 1905, par la lettre M celles des stations de M. Moureaux sur lesquelles n'ont pas porté les nouvelles observations de M. Nordmann, et enfin par la lettre N diverses stations où des déterminations ont été faites par ce dernier observateur et où n'avait pas opéré M. Moureaux.

Il résulte de toutes ces déterminations que, dans l'intervalle de 1888 à 1906, la valeur annuelle moyenne de la variation séculaire, en Algérie et en Tunisie, a été de $-4',9$ pour la déclinaison, de $+0,00021$ pour la composante horizontale et de $-3',0$ pour l'inclinaison, tandis qu'elle était respectivement, pour la déclinaison de $-4',6$ à Perpignan et de $-4',9$ au Val-Joyeux, pour la composante horizontale de $+0,00025$ à Perpignan et $+0,00027$ au Val-Joyeux, pour l'inclinaison de $-2',1$ au Val-Joyeux.

Tunisie

LIEUX		DÉCLINAISON occidentale	INCLINAISON	COMPOSANTE horizontale	LONGITUDE	LATITUDE nord
		° ′	° ′		° ′	° ′
Bizerte	N	9 50	52 45	0,2560	7 32 E	37 16
Carthage	C	9 39	52 4	0,2585	7 59 E	36 51
Gabès	M	9 32	48 39	0,2730	7 45 E	33 53
La Manouba	M	9 42	52 9	0,2599	7 44 E	36 50
Sfax	M	9 20	49 33	0,2697	8 25 E	34 44
Souk-el-Arba	M	10 4	52 4	0,2599	6 26 E	36 30
Sousse	M	9 29	50 54	0,2646	8 16 E	35 49
Tunis	M	9 43	52 8	0,2593	7 48 E	36 49

VALEURS ABSOLUES DES ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES (suite).

Algérie

LIEUX		DÉCLINAISON occidentale	INCLINAISON	COMPOSANTE horizontale	LONGITUDE	LATITUDE nord
		° ′	° ′		° ′	° ′
Aïn-Seffra.....	N	13 1	48 50	0,2692	2 55 O	32 45
Aïn-Témouchent.	M	13 24	52 35	0,2583	3 28 O	35 17
Alger.....	C	12 10	53 5	0,2549	0 44 E	36 44
Arzew.....	M	13 15	53 1	0,2562	2 38 O	35 51
Batna	C	10 56	51 8	0,2622	3 50 E	35 33
Béchar.....	N	13 38	47 49	0,2751	4 9 O	31 35
Biskra.....	C	11 5	50 17	0,2650	3 23 E	34 50
Bône.....	M	10 33	52 40	0,2574	5 25 E	36 54
Bougie.....	N	11 18	52 53	»	2 45 E	36 45
Bouzaréah.....	C	12 0	53 4	0,2545	0 42 E	36 47
Boufarik	M	12 6	53 13	0,2549	0 34 E	36 34
Constantine.. ..	C	10 50	52 7	0,2582	4 17 E	36 20
Djidjelli.....	N	11 11	»	0,2562	3 27 E	36 50
Duzerville	M	10 29	52 31	0,2575	5 24 E	36 48
Figuig.....	N	13 9	»	0,2719	3 34 O	32 4
Guelma.....	N	»	»	0,2596	5 5 E	36 27
Le Kroubs.....	M	10 48	52 10	0,2594	4 22 E	36 15
Magenta.....	M	13 8	51 54	0,2598	3 5 O	34 43
Maison-Carrée ..	M	12 5	53 17	0,2544	0 47 E	36 43
Mascara	M	12 53	52 17	0,2575	2 11 O	35 23
Méchéria	M	12 52	50 26	0,2659	2 32 O	33 37
Médéah	N	12 14	52 32	0,2564	0 23 E	36 16
Ménerville.....	M	11 56	53 12	0,2553	1 13 E	36 43
Oran.....	C	13 23	52 30	0,2579	2 57 O	35 42
Orléansville.....	C	12 44	52 54	0,2552	1 0 O	36 9
Philippeville....	C	10 49	52 32	0,2573	4 34 E	36 52
Saïda.....	M	13 7	51 55	0,2596	2 11 O	34 50
Sétif	M	11 16	52 13	0,2588	3 3 E	36 11
Sidi-Bel-Abbès..	M	13 10	52 23	0,2583	2 58 O	35 12
Souk-Ahras.....	M	10 21	51 53	0,2599	5 37 E	36 17

ÉTOILES VARIABLES.

Introduction..... 576
Catalogue des étoiles variables pour 1900,0... 580
Étoiles temporaires..... 634
Amas stellaires renfermant des variables 635
Éléments des variables..... 636
Éphéméride des variables à longue période... 656
Éphéméride des variables à courte période ... 679

ÉPHÉMÉRIDES DES ÉTOILES VARIABLES POUR 1909.

L'étude des étoiles variables prend de jour en jour une importance plus considérable, depuis qu'elle est arrivée à jeter une vive lumière sur divers problèmes de l'Astronomie stellaire et de la Mécanique céleste, problèmes que l'astronome, même muni des instruments les plus puissants, ne pourrait jamais élucider par des mesures directes. Ainsi, par exemple, l'observation minutieuse des variations d'éclat d'Algol et d'autres étoiles du même type a, grâce à la collaboration heureuse de la spectroscopie et de la photographie, mis en évidence le fait que la plupart de ces étoiles, sinon toutes, ont un compagnon moins brillant qui s'interpose périodiquement entre elles et notre œil, et quelquefois encore d'autres satellites dont l'action produit, par la modification de leurs orbites, des inégalités dans la période du phénomène.

Pour faciliter cette étude, l'*Annuaire* fournit régulièrement les positions de toutes les variables connues à l'exception de celles, très nombreuses, qui se trouvent dans des amas stellaires, et des éphémérides pour celles d'entre elles dont l'intensité lumineuse subit des variations assez régulières pour que l'on puisse prédire avec quelque précision l'époque du maximum ou du minimum d'éclat.

Il existe deux classes de variables dont la période est généralement très courte, et pour lesquelles la presque totalité du changement d'éclat a lieu en quelques heures avant et après l'époque du minimum ou du maximum; pendant le reste de la période, l'éclat demeure presque constant. Pour ces étoiles nous ne fournissons que les époques des minima ou respectivement des maxima.

Les étoiles de la première classe, déjà très nombreuses, sont appelées variables du *type Algol;* leurs périodes sont comprises entre 3 heures et 262 jours. Deux d'entre elles, Z Hercule et Y Cygne, présentent

une alternance de deux espèces de minima, sensiblement de même période, que l'on désigne par *minima pairs* et *minima impairs*; l'intervalle qui sépare un minimum pair du minimum impair consécutif n'est pas égal à l'intervalle entre un minimum impair et le pair suivant.

Les étoiles de la seconde classe sont encore rares et peu étudiées; on les désigne, avec M. Hartwig, comme variables du *type Antalgol*.

Les variables de courte période, dont on peut, avec une exactitude suffisante, observer aussi bien les maxima que les minima, sont classées dans divers types; celles dites étoiles du *type* β *Lyre* présentent dans chaque période, en dehors du maximum et du minimum principaux, encore un maximum et un minimum secondaires.

La presque totalité des variables de longue période ont des périodes comprises entre 1 mois et 2 années, avec une prédominance marquée de périodes voisines de 1 année. Mais les recherches récentes de M. Ludendorff assignent à ε Cocher une période de 27 années; l'étoile η Carène, dont les fluctuations sont très irrégulières, pourrait avoir une période trois ou quatre fois plus grande encore.

Pour toutes les variables connues dont le maximum d'éclat est supérieur ou égal à $12^m,0$ nous fournissons, dans le Tableau I, les positions moyennes approchées et la précession en α et δ pour 1900,0, époque du Catalogue photographique du Ciel; nous y ajoutons quelques étoiles plus faibles dont la période est connue [1].

En outre du numéro courant nous donnons d'abord dans ce Tableau les quatre modes usuels de désignation des variables : ceux de M. Chandler (Ch.), de M. Pickering (Pick.), de l'*Astronomische Vierteljahrsschrift* et de l'*Annuaire*, que nous expliquerons brièvement.

M. Chandler transforme l'ascension droite, à l'époque 1900,0, en secondes de temps, et désigne

[1] Ce Catalogue ne sera pas réimprimé pendant plusieurs années; nous nous contenterons de donner annuellement en supplément les variables découvertes depuis 1908.

la variable par le nombre des dizaines de secondes que contient son Æ.

M. Pickering fait également usage de la position pour 1900,0; il emploie constamment six chiffres dont les deux premiers indiquent l'heure, les deux suivants les minutes de l'Æ, et les deux derniers les degrés de la déclinaison; il distingue la déclinaison australe par des chiffres en italiques. Nous ne l'avons pas suivi quant à ce dernier point, le signe se trouvant dans la colonne de la déclinaison.

L'*Astronomische Vierteljahrsschrift* désigne les variables successives, certainement constatées, de chaque constellation, à la manière d'Argelander, par les lettres majuscules R à Z et leurs combinaisons deux à deux, sans permutation, de RR à ZZ; après ZZ elle prend les combinaisons deux à deux, sans permutation, des lettres A à Q, en comptant I et J comme une seule lettre.

L'*Annuaire*, tout en conservant une concordance parfaite avec ces noms, n'emploie que les lettres R à Z, pourvues au besoin des indices 2, 3, ...

On trouve la concordance de ces deux espèces de notation dans la notice de M. Bigourdan sur les variables, pages A.20 et A.21.

Après la précession nous donnons la grandeur des astres au maximum et au minimum. Ces grandeurs ne sont pas homogènes, quelques-unes étant basées sur des estimations à l'œil, d'autres sur des mesures photographiques. Autant que faire se peut, ces quantités sont la moyenne des deux grandeurs extrêmes observées pour chaque phase.

La dernière colonne contient l'indication du type de la variable. Nous distinguons cinq divers types : I période longue, II période courte, III type Algol, IV type Antalgol, V période irrégulière.

Le Tableau II contient, avec l'indication de l'année d'apparition, les positions des étoiles temporaires qui ont subitement brillé d'un éclat exceptionnel et qui n'ont, depuis cette époque, conservé qu'un éclat beaucoup plus faible ou sont même devenues invisibles dans les plus forts instruments.

Le Tableau III fournit les positions de quelques amas stellaires renfermant des variables.

Dans les données concernant les grandeurs des variables le signe <13 signifie que l'astre est plus faible qu'une étoile de 13e grandeur, et le signe >1 indique un éclat plus brillant que celui d'une étoile de 1re grandeur.

Dans le Tableau IV nous donnons, pour toutes les étoiles de période connue, l'époque d'un maximum (M) et d'un minimum (m) de l'année 1909 (si la période dépasse une année, nous fournissons quelquefois une phase de 1908 ou de 1910), et la durée de la période, avec l'adjonction du signe ?, dans le cas de l'incertitude trop considérable d'une donnée. Lorsque la période n'est pas uniforme et contient des termes périodiques, nous donnons les valeurs M_0 et m_0 qui correspondent à la période uniforme; on trouvera la correction de ces valeurs en posant, dans le terme variable, $E = 0$. Pour une autre époque l'on remplacera E par le nombre des périodes écoulées depuis l'époque donnée. L'on trouve, dans ce Tableau, l'indication de la page où nous fournissons l'éphéméride des variables à courte période.

Dans le Tableau V nous fournissons l'éphéméride des variables à longue période, en la divisant en deux groupes, le premier contenant les maxima et le deuxième les minima. On a placé, à côté de quelques époques trop incertaines, le signe ?.

Le Tableau VI renferme les époques des maxima et minima de 47 étoiles dont la période ne dépasse pas un mois.

Le Tableau VII donne les époques des maxima de 21 étoiles. Nous avons enfin rassemblé dans le Tableau VIII les époques des minima de 65 étoiles du type Algol et des étoiles S Machine pneumatique, W Grande Ourse, Z^2 Centaure, T^6 Cygne et U Pégase, du type β Lyre. Les étoiles V^2 Ophiuchus, U Écu, de ce groupe, appartiennent, d'après quelques observateurs, également au type β Lyre.

Les époques données sont exprimées en temps moyen civil de Paris, compté de 0^h à 24^h.

I. POSITIONS MOYENNES POUR 1900,0 DES ÉTOILES VARIABLES

connues en août 1908

Nota : (1) L'étoile est peut-être du type Algol. — (2) La variabilité n'est pas certaine.

Nos	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
1	21	000339	V Sculpteur.....	0. 3.34	-39.47,1	+3,05	+0,33	8,8	<12,1	I
2	26	000451	R³ - SS Cassiopée.....	0. 4.24	+51. 0,6	3,11	33	8,5	11,5	I
3	33	000554	Cassiopée.....	0. 5.28	+54.20,1	3,12	33	8,6	9,4	III
4	46	000773	V² - RV Céphée.....	0. 7.45	+73.18,0	3,23	33	10,8	13,0	I
5	48	000843	Andromède.....	0. 8. 2	+43. 9,3	3,12	33	9,5	10,7	III
6	59	000957	Cassiopée.....	0. 9.48	+57.52,2	3,16	33	9,2	10,0	II
7	61	001060	Toucan.....	0.10.17	-60.46,8	2,96	33	9,4	10,2	II
8	62	001032	S Sculpteur.....	0.10.19	-32.36,1	3,03	33	6,0	11,8	I
9	65	001046	X Andromède.....	0.10.54	+46.27,4	3,14	33	8,0	<12,0	I
10	73	001249	S³ - ST Cassiopée.....	0.12.14	+49.43,9	3,15	33	7,5	9,0	V
11	100	001620	T Baleine.....	0.16.43	-20.36,8	3,04	33	5,2	6,7	I
12	103	001726	T Andromède.....	0.17.10	+26.26,4	3,12	33	8,0	14,5	I
13	104	001706	V Poissons.....	0.17.15	+ 6. 7,2	3,08	33	9,5	13,0	I
14	107	001755	T Cassiopée.....	0.17.49	+55.14,3	3,21	33	7,5	11,5	I
15	110	001862	S Toucan.....	0.18.24	-62.13,8	2,87	33	8,9	11,8	I
16	111	001828	V³ - SW Andromède..	0.18.29	+28.50,8	3,13	33	8,9	9,9	II
17	112	001838	R Andromède.....	0.18.45	+38. 1,4	3,15	33	6,1	14,8	I
18	113	001872	Toucan.....	0.18.54	-72.40,0	2,72	33	11,4	13,3	
19	114	001900	S Baleine.....	0.18.58	- 9.52,9	3,05	33	7,5	14,0	I

23	161	002614	T Poissons	0.26.49	+14. 2,9	3,10	33	9,8	10,5	V	
24	169	002833	W Sculpteur	0.28.15	-33.25,6	2,96	33	8,5	<12,3		
25	182	003050	Phénix	0.30.19	-50.45,3	2,86	33	9,5	<11,0	I	
26	188	003179	Y Céphée	0.31.19	+79.48,4	4,08	33	8,5	<14,0	I	
27	210	003534	Z Sculpteur	0.35. 2	-34.30,4	2,93	33	6,0	7,5		
28	227	003774	Toucan	0.37.50	-74.17,9	2,28	33	11,2	12,1		
29	246	004047	U Cassiopée	0.40.46	+47.42,6	3,33	33	8,0	<15,0	I	
30	252	004132	W²-RW Andromède	0.41.56	+32. 8,4	3,23	33	8.3	<12,0	I	
31	267	004435	V Andromède	0.44.39	+35. 6,5	3,25	33	8.5	14,0	I	
32	268	004435	X Sculpteur	0.44.42	-35.27,8	2,89	33	9,1	<13,0	I	
33	272	004562	Cassiopée (²)	0.45.25	+62.22,6	3,58	33	8,7	9.4		
34	276	004533	R²-RR Andromède	0.45.57	+33.49,9	3,25	33	8,5	<13,0	I	
35	282[a]	004746[a]	Cassiopée	0.47. 3	+46.56,1	3,36	33	10,5	11,2	II	
36	282	004746	V²-RV Cassiopée	0.47. 4	+46.52,3	3,37	33	9,0	<12.5	I	
37	289	004872	Toucan	0.48.10	-72.32,6	2,19	33	8,8	10,3	III	
38	294	004958	W Cassiopée	0.48.57	+58. 1,3	3,52	33	8,4	12,0	I	
39	296	004970	Toucan	0.49.18	-70.25,0	2,27	33	9.4	14,3	I	
40	320	005381	U Céphée	0.53.24	+81.20,2	5,10	32	7,1	9,2	III	
41	325	005475	U Toucan	0.54. 9	-75.32,4	1,86	32	9,0	13,0	I	
42	325[a]	005463	Toucan	0.54. 9	-63.55,9	2,43	32	9,0	10,1	II	
43	350	005870	Toucan	0.58.24	-70.34,0	2,12	32	10,8	<14,5		
44	354	005840	X²-RX Andromède*	0.58.58	+40.46,2	3,37	32	10,5	11,8	V	
45	370	010102	Z Baleine	1. 1.39	- 2. 1,0	3,06	32	9,0	13,0	I	
46	401	010630	U Sculpteur	1. 6.50	-30.38,8	2,85	32	8,9	<13,0	I	
47	408	010877	Hydre mâle	1. 8. 2	-77.22,4	1,33	32	11,0	13,4		
48	409	010884	U²-RU Céphée	1. 8. 8	+84.36,3	7,30	32	7,8	9,2	V	
49	419	010940	U Andromède	1. 9.47	+40.11,4	3,41	32	8,9	<14,0	I	
50	422	011041	Andromède	1.10.24	+41.12,0	+3,43	+0,32	8,0	<13,0		

* Du type U Gémeaux.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	GH.	DICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
51	433	011272	S Cassiopée	1.12.18	+72. 5,1	+4,36	+0,32	7,6	<14,0	I
52	434	011268	S Poissons	1.12.21	+ 8.24,3	3,13	32	8,7	<14,7	I
53	466	011712	U Poissons	1.17.41	+12.20,6	3,17	31	9,7	14,8	I
54	494	012233	R Sculpteur	1.22.22	−33. 3,7	2,77	31	6,4	8,6	I
55	495	012233	S^3 – RS Sculpteur	1.22.31	−33.25,6	2,76	31	9,8	<11,0	
56	501	012350	Z^2 – RZ Persée	1.23.35	+50.20,3	3,65	31	8,5	<12,5	I
57	513	012502	R Poissons	1.25.29	+ 2.22,0	3,09	31	7,9	14,5	I
58	517	012607	Poissons	1.26.14	+ 7.46,2	3,14	31	9,0	10,0	
59	522	012706	Baleine	1.27. 0	+ 0.49,7	3,08	31	8,4	8,9	II
60	525	012746	W^3 – SX Andromède	1.27.34	+46. 0,4	3,59	31	9,2	<12,5	I
61	544	013057	W^2 – RW Cassiopée	1.30.42	+57.15,0	3,88	31	9,0	11,0	II
62	552	013275	Hydre mâle	1.32. 0	−75.43,0	1,02	31	11,0	12,5	
63	557	013238	U^2 – RU Andromède	1.32.48	+38. 9,4	3,49	31	9,0	<13,0	I
64	562	013338	Y Andromède	1.33.45	+38.50,1	3,50	31	8,3	<12,5	I
65	571	013507	Baleine (²)	1.35.15	− 7. 7,8	3,00	31	8,4	9,2	
66	656	014949	R^3 – SS Persée	1.49.34	+49.59,6	3,81	30	9,3	<11,0	
67	658	014958	X Cassiopée	1.49.45	+58.46,1	4,09	30	9,0	12,3	I
68	678	015354	U Persée	1.52.56	+54.20,2	3,95	29	7,7	11,8	I
69	716	015912	S Bélier	1.59.16	+12. 2,8	3,21	29	9,4	<16,0	I
70	725	020057	Persée	2. 0.50	+57.58,0	4,15	29	9,3	10,0	
71	733	020355	Eridan	2. 2.14	−53 32,3	2,00	30	7,5	10,0	

73	777	020944	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
74	778	020911	Bélier (2)	2. 9.37	+11.46,3	3,22	28	8,2	8,8	
75	780	021058	Persée (2)	2.10. 2	+58. 3,9	4,24	28	8,7	10,5	
76	782	021071	Hydre mâle	2.10.24	−71.57,0	0,86	28	9,6	10,5	
77	783	021024	R Bélier	2.10.26	+24.35,5	3,41	28	8,3	12,4	I
78	787	021143	W Andromède	2.11.14	+43.50,2	3,77	28	6,5	14,0	I
79	793	021258	T Persée	2.12.12	+58.29,3	4,26	28	8,2	9,3	V
80	797	021281	Z Céphée	2.12.48	+81.13,0	7,84	28	9,5	<14,0	I
81	806	021403	o Baleine	2.14.18	− 3.25,9	3,03	28	3,3	8,8	I
82	810	021556a	Persée	2.15. 5	+56. 8,8	4,18	28	9,2	10,1	
83	812	021556	S²–RS Persée *	2.15.20	+56.39,1	4,21	28	8,1	10,0	
84	814	021558	S Persée	2.15.41	+58. 7,8	4,26	28	8,0	11,8	V
85	839	021959	Cassiopée	2.19.52	+59. 0,6	4,35	27	10,6	11,2	
86	845	022000	R Baleine	2.20.55	− 0.37,8	3,08	27	8,1	13,5	I
87	850	022150	R² - RR Persée	2.21.44	+50.49,4	4,02	27	8,5	<13,0	I
88	854	022260	S Horloge	2.22.22	−60. 1,2	1,71	27	9,7	<12,7	I
89	857	022300	Baleine	2.22.53	− 0.13,6	3,07	27	8,3	9,4	II
90	869	022426	R Fourneau	2.24.47	−26.32,5	2,68	27	8,8	11,8	I
91	870	022425	Fourneau (2)	2.24.58	−25.33,2	2,69	27	7,5	<10,0	
92	878	022669	Hydre mâle	2.26.17	−69.58,3	0,89	27	7,5	8,5	
93	885	022741	X Éridan	2.27.26	−41.54,1	2,35	27	9,5	11,5	I
94	894	022813	U Baleine	2.28.56	−13.35,2	2,88	27	7,0	12,3	I
95	896	022980	R² - RR Céphée	2.29.23	+80.42,3	8,06	26	9,0	<13,0	I
96	906	023133	R Triangle	2.30.59	+33.49,7	3,62	26	6,4	11,7	I
97	921	023349	Persée (2)	2.33.32	+49. 7,8	4,03	26	6,5	9,0	
98	922	023341	Z Persée	2.33.40	+41.46,1	3,81	26	9,1	12,5	III
99	945	023723	Baleine	2.37.26	−23. 1,9	2,71	26	7,7	8,6	
100	946	023765	Cassiopée (1)	2.37.37	+65.18,2	+4,92	+0,26	8,2	9,0	

* Dans l'atlas d'étoiles N.G.C. 884.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

Nos	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
101	954	023947	Y²-RY Persée.....	2.38.59	+47.43,3	+4,01	+0,26	8,3	10,0	III
102	959	023969	Z²-RZ Cassiopée	2.39.54	+69.12,8	5,35	26	6,4	7,7	III
103	960	024032	Fourneau.....	2.39.57	-32. 7,8	2,53	26	9,0	9,9	
104	967	024154	Horloge.....	2.41.10	-54.43,4	1,85	25	8,5	10,0	
105	976	024217	T Bélier	2.42.45	+17. 5,6	3,34	25	8,2	9,5	I
106	978	024368	T³-SU Cassiopée	2.43. 3	+68.28,5	5,29	25	6,2	6,5	II
107	979	024312	Éridan.....	2.43. 8	-12.52,6	2,87	25	6,5	7,5	
108	980	024356	W Persée.....	2.43.15	+56.34,1	4,40	25	7,5	11,5	V
109	986	024462	Cassiopée (1).....	2.44.17	+62.22,2	4,75	25	8,8	9,4	
110	991	024559	Horloge.....	2.45. 6	-59.28,2	1,58	25	8,1	9,4	
111	1003	024738	Fourneau	2.47.13	-38.29,3	2,41	25	9,3	10,0	III
112	1004	024708	Éridan.....	2.47.20	- 8.40,6	2,94	25	7,2	8,0	
113	1005	024729	Fourneau (2).....	2.47.29	-29.54,1	2,56	25	9,7	<12,5	
114	1018	024954	Persée (2)	2.49.40	+54.14,5	4,32	25	8,9	9,6	
115	1023	025050	R Horloge.....	2.50.33	-50.17,9	1,98	25	5,8	11,5	I
116	1042	025338	Persée.....	2.53.43	+38.47,5	3,81	24	8,5	10,5	III
117	1066	025751	T Horloge.....	2.57.40	-51. 2,2	1,92	24	8,0	11,8	I
118	1072	025838	ρ Persée	2.58.46	+38.27,2	3,82	24	3,4	4,2	V
119	1073	025867	X²-RX Cassiopée....	2.58.49	+67.11,4	5,32	24	8,3	9,3	III
120	1090	030140	β Persée (Algol)....	3. 1.39	+40.34,3	3,89	23	2,3	3,5	III
121	1099	030310	Bélier	3. 3. 6	+10. 3,9	3,24	23	8,8	9,5	

125	1180	031646	T²-RT Persée	3.16.44	+46.12,2	4,13	22	9,5	11,5		III
126	1195	031901	Taureau	3.19.15	- 1. 5,2	3,05	21	9,9	10,8		
127	1196	031919	Bélier	3.19.19	+19.29,6	3,44	21	12,0	<14,0		
128	1205	032043	Y Persée	3.20.55	+43.49,6	4,06	21	8,0	11,6		I
129	1222	032335	R Persée	3.23.41	+35.19,6	3,81	21	8,4	13,2		I
130	1224	032339	U²-RU Persée	3.23.57	+39.18,9	3,92	21	9,5	10,8		I
131	1232	032528	T Fourneau	3.25.24	-28.45,0	2,50	21	8,5	9,7		I
132	1249	032826	Fourneau	3.28.11	-25.59,8	2,56	21	8,4	9,1		
133	1258	032916	Éridan	3.29.36	-16.29,7	2,76	20	9,6	<11,0		
134	1266	033105	Taureau	3.31.24	+ 5. 2,5	3,17	20	11,5	12,2		II
135	1279	033362	U Girafe	3.33.12	+62.19,4	5,11	20	7,3	8,8		V
136	1291	033555	Réticule	3.35.15	-55.43,3	1,49	20	8,0	9.0		
137	1294	033525	Fourneau (²)	3.35.36	-25.42,3	2,55	20	9,0	<10,5		
138	1332	034124	S Fourneau (²)	3.41.56	-24.42,2	2,57	19	5,5	8,5		
139	1349	034432	X²-RX Persée	3.44.51	+32.43,2	3,79	19	10,8	<12,5		I
140	1357ᵃ	034658	Girafe	3.46.11	+58.21,3	4,88	18	9,0	10,0		II
141	1357	034625	U Éridan	3.46.14	-25.15,6	2,55	18	8,5	11,5		I
142	1362	034725	Taureau	3.47. 2	+25.14,9	3,60	18	12,0	15,0		
143	1367	034707	X Taureau	3.47.50	+ 7.28,7	3,25	18	6,6	8,1		V
144	1375	034930	X Persée	3.49. 8	+30.45,1	3,74	18	6,3	7,0		I
145	1379	034946	Horloge	3.49.45	-46. 7,1	1,90	18	8,5	<11,0		I
146	1381	035015	Éridan	3.50. 7	-15.13,8	2,77	18	9,0	9,8		III
147	1386	035124	T Éridan	3.50.57	-24.19,5	2,56	18	7,2	<12,5		I
148	1407	035417	Éridan	3.54.26	-17.31,1	2,71	17	10,0	10,9		III
149	1411	035512	λ Taureau	3.55. 8	+12.12,5	3,32	17	3,4	4,2		III
150	1420	035658	Girafe	3.56.42	+58.23,0	+4,94	+0,17	8,6	9,2		

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N^os	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
151	1426	035727	W²-RW Taureau....	3.57.45	+27.51,0	+3,68	+0,17	7,2	11,0	III
152	1438	035916	V Éridan	3.59.45	-15.59,9	2,74	17	8,3	9,4	V
153	1452	040207	Éridan.....	4. 1.59	- 7.56,5	2,91	16	9,6	10,6	
154	1464	040341	Persée.....	4. 3.58	+41.56,8	4,12	16	8,5	9,5	I
155	1465	040433	V²-RV Persée.....	4. 4. 8	+33.59,4	3,86	16	9,5	12,0	III
156	1484	040725	W Éridan.....	4. 7.19	-25.23,5	2,51	16	8,1	<12,5	I
157	1501	041041	Persée..... ..	4.10.12	+41.29,2	4,12	15	10,2	11,0	
158	1520	041342	W²-RW Persée	4.13.20	+42. 4,3	4,15	15	9,5	11,5	III
159	1521	041318	Éridan.....	4.13.29	-18.45,2	2,66	15	8,9	13,0	
160	1534	041528	Taureau	4.15.43	+28.12,8	3,72	15	9,6	10,6	II
161	1536	041519	Taureau (²).....	4.15.57	+19.34,6	3,50	15	9,2	10,5	
162	1537	041619	T Taureau	4.16.10	+19.17,9	3,49	14	10,3	13,2	V
163	1546	041705	Éridan.....	4.17.39	- 5.44,5	2,95	14	8,8	9,8	III
164	1555	041903	Taureau	4.19.15	+ 3.53,3	3,16	14	8,5	9,5	III
165	1569	042164	Girafe	4.21.28	+64.13,3	5,59	14	9,5	10,5	
166	1573	042215	W Taureau	4.22.15	+15.49,2	3,42	14	8,0	12,2	V
167	1574	042257	V²-RV Girafe.....	4.22.24	+57.11,5	4,95	14	7,8	9,5	
168	1577	042209	R Taureau	4.22.49	+ 9.56,4	3,30	14	8,3	13,0	I
169	1577^a	042239	Persée.....	4.22.52	+39.38,3	4,08	14	8,4	9,5	
170	1582	042309	S Taureau.....	4.23.44	+ 9.43,5	3,30	14	9,7	<13,5	I

175	1635	043263	R Réticule	4.32.30	-63.14,2	0,61	12	7,7	<12,0	I
176	1635"	043227	Éridan	4.32.32	-27.46,9	2,42	12	9,7	10,5	
177	1636	043174	X Girafe	4.32.36	+74.56,0	7,69	12	8,0	13,0	I
178	1637	043208	X^2-RX Taureau	4.32.49	+ 8. 8,2	3,25	12	9,0	<12,0	I
179	1654	043562	R Dorade	4.35.36	-62 16,4	0,70	12	5,0	6,8	I
180	1662	043738	R Burin	4.37. 2	-38.25,8	2,08	12	7,5	14,0	I
181	1685	044068	Girafe	4.40.51	+67.59,5	6,19	11	7,0	8,3	
182	1686	044126	V^2-RV Taureau	4.40.58	+25.59,9	3,69	11	8,5	10,5	I
183	1697	044242	Persée	4.42.46	+42. 6,8	4,21	11	8,5	9,8	II
184	1701	044349	R Chevalet	4.43.29	-49.25,6	1,60	11	6,7	9,0	I
185	1704	044460	Dorade	4.43.58	-59.59,5	0,88	11	8,8	11,5	
186	1711	044515	Éridan	4.45.13	-15.54,9	2,71	11	8,8	9,6	II
187	1712	044528	Taureau	4.45.15	+28.21,3	3,76	11	8,0	8,7	
188	1717	044617	V Taureau	4.46.14	+17.22,2	3,46	11	8,8	<13,5	I
189	1726	044750	Chevalet	4.47.36	-50.49,6	1,51	10	10,0	11,5	
190	1731	044880	S^2-RS Céphée	4.48.34	+80. 5,8	10,38	10	9,5	12,0	III
191	1738	044930	Cocher	4.49.37	+30.24,4	3,82	10	8,6	9,6	II
192	1743	045048	Cocher	4.50.35	+48.23,6	4,51	10	10,0	12,0	
193	1752	045221	U Lièvre	4.52. 1	-21.22,6	2,57	10	9,0	10,0	II
194	1759	045333	Burin	4.53.12	-33.18,4	2,23	10	9,7	10,5	II
195	1761	045307	R Orion	4.53.35	+ 7.58,8	3,25	10	8,9	13,5	I
196	1767	045439	X^2-RX Cocher	4.54.28	+39.48,7	4,14	09	7,2	8,1	II
197	1769	045443	ε Cocher	4.54.48	+43.40,5	4,29	09	3,0	4,5	I
198	1770	045514	R Lièvre	4.55. 3	-14.57,4	2,71	09	6,5	9,5	I
199	1789	045823	T^2-RT Taureau	4.58.10	+23.30,4	3,63	09	9,0	10,3	
200	1797	045903	Orion	4.59.31	- 3.56,1	+2,98	+0,09	9,5	<10,5	

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N^os	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
201	1801	050001	W Orion	5. 0.14	+ 1. 2,4	+3,10	+0,09	6,0	7,5	V
202	1803	050068	Table	5. 0.30	-68.36,0	-0,22	09	11,7	13,9	
203	1804	050022	T Lièvre	5. 0.35	-22. 2,4	+2,55	09	7,9	<11,5	I
204	1805	050003	V Orion	5. 0.47	+ 3.57,9	3,16	09	8,4	<14,5	I
205	1808	050130	W²-RW Cocher	5. 1.26	+30.16,1	3,83	08	9,5	<12,0	V
206	1810	050122	Taureau (²)	5. 1.38	+22.13,9	+3,60	08	9,5	12,0	
207	1811	050168	Table	5. 1.54	-68.14,0	-0,17	08	11,4	15,5	
208	1816	050253	Chevalet	5. 2.43	-53.16,6	+1,34	08	9,4	10,5	
209	1817	050239	Cocher	5. 2.48	+39.27,4	4,14	08	8,0	9,4	
210	1828	050442	Cocher	5. 4.38	+42. 2,4	4,24	08	7,4	8,0	II
211	1831	050534	Colombe	5. 5.10	-34.38,7	2,17	08	10,9	11,5	I
212	1833	050542	Cocher	5. 5.31	+42.42,5	4,27	08	9,0	10,0	II
213	1850	050848	S Chevalet	5. 8.18	-48.37,7	1,59	07	8,0	<13,0	I
214	1850^a	050845	Chevalet (¹)	5. 8.18	-45.41,9	1,74	07	9,0	10,0	
215	1850^b	050849	Cocher	5. 8.18	+49.25,9	4,59	07	8,6	9,3	II
216	1855	050953	R Cocher	5. 9.13	+53.28,5	4,83	07	7,1	13,0	I
217	1857	050964	Dorade	5. 9.35	-64.26,5	0,34	07	9,1	<11,5	
218	1869	051138	Y²-RY Cocher	5.11.32	+38.13,1	4,10	07	10,7	11,7	III
219	1874	051247	T Chevalet	5.12.19	-47. 1,8	1,67	07	8,0	12,0	I
220	1894	051533	T Colombe	5.15.38	-33.48,7	2,10	06	7,0	11,5	I

224	1923	052034	S Cocher	5.20.31	+1[illegible].[illegible]	2,98	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
225	1929	052142	Y Cocher	5.21.32	+42.21,9	4,27	06	8,7	9,7	II	
226	1940	052372	R²-RR Girafe	5.23.24	+72.22,8	7,23	05	9,5	10,5	I	
227	1944ᵃ	052466	Orion	5.24. 1	- 6.11,3	2,93	05	11,6	<15,4		
228	1944	052404	S Orion	5.24. 4	- 4.46,3	2,96	05	8,9	13,0	I	
229	1950	052504	Orion	5.25. 3	+ 4. 7,6	3,17	05	7,0	7,7		
230	1962	052705ᵇ	Orion	5.27. 5	- 5. 0,7	2,96	05	10,0	11,0		
231	1963	052702	Orion	5.27. 9	- 2.54,2	3,00	05	9,0	11,4		
232	1963ᵃ	052705ᵃ	Orion	5.27.14	- 5. 7,0	2,95	05	11,3	15,0		
233	1976	052906	Orion	5.29.24	- 6.40,0	2,92	04	11,4	14,1		
234	1981ᵃ	053009	Orion	5.30.13	- 9.32,7	2,85	04	11,5	<14,0		
235	1981	053068	S Girafe	5.30.14	+68.44,6	6,48	04	8,0	11,1	I	
236	1982ᵃ	053005ᵇ	Orion	5.30.16	- 5.50,6	2,94	04	12,0	14,5		
237	1982	053005ᶜ	Orion	5.30.24	- 5.27,2	2,95	04	11,9	16,1		
238	1984	053005ᵈ	Orion	5.30.40	- 5. 5,1	2,95	04	11,6	14,2		
239	1986ᵃ	053005ᵉ	Orion	5.30.56	- 5.20,4	2,95	04	11,0	<14,5		
240	1986	053005ᵃ	T Orion	5.30.56	- 5.32,5	2,94	04	9,7	13,0	V	
241	1988	053105	Orion	5.31.22	- 5.15,6	2,95	04	11,8	<14,0		
242	1993	053206ᵃ	Orion	5.32. 9	- 6.37,1	2,92	04	11,5	<14,8		
243	1993ᵃ	053268	Girafe	5.32.13	+68.37,1	6,47	04	8,8	10,4		
244	1994	053206ᵇ	Orion	5.32.21	- 6.38,6	2,92	04	8,0	11,7		
245	1996	053201	X Orion	5.32.36	- 1.49,9	3,03	04	11,3	14,9	I	
246	2000	053326	R²-RR Taureau	5.33.16	+26.19,0	3,73	04	9,3	<12,0	I	
247	2000ᵃ	053337	U²-RU Cocher	5.33.18	+37.34,8	4,09	04	10,0	12,5	I	
248	2000ᵇ	053324	Lièvre	5.33.21	-24.27,8	2,47	04	9,8	10,5		
249	2001ᵃ	053302ᵃ	Orion	5.33.32	- 2.48,0	3,01	04	11,6	13,5		
250	2001	053302ᵇ	Orion	5.33.34	- 2.47,5	+3,01	+0,04	11,4	14,2		

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
251	2014	053531	U Cocher	5.35.38	+31.59,4	+3,90	+0,04	8,6	13,0	I
252	2020	053604	Y Orion	5.36.36	− 4.11,3	2,97	03	9,5	<15,0	I
253	2038	053920	Y Taureau	5.39.42	+20.39,3	3,57	03	7,0	8,5	V
254	2057	054231	Z²-RZ Cocher	5.42.55	+31.36,8	3,89	02	9,5	14,5	III
255	2059	054331	S Colombe	5.43.10	−31.43,7	+2,25	02	8,5	<12,0	I
256	2076ᵃ	054675	Table	5.46. 2	−72.17,3	−2,01	02	9,5	10,6	
257	2076	054615ᵇ	S²-RS Taureau	5.46. 3	+15.51,3	+3,45	02	8,7	10,5	I
258	2080ᵃ	054629	R Colombe	5.46.40	−29.13,2	2,33	02	7,9	<12,0	I
259	2080	054615ᵃ	Z Taureau	5.46.40	+15.46,2	3,45	02	9,3	<13,0	I
260	2081	054615ᶜ	U²-RU Taureau	5.46.51	+15.56,5	3,45	02	10,0	14,0	I
261	2083	054705	Orion	5.47.13	− 5.26,9	2,94	02	10,5	14,5	
262	2084	054715	Taureau	5.47.17	+15.43,0	3,45	02	9,8	<12,0	
263	2096	054974	V Girafe	5.49.24	+74.29,9	7,89	02	8,5	<14,5	I
264	2099	054920	U Orion	5.49.53	+20. 9,4	3,56	02	6,0	<12,0	I
265	2100	055020	Orion	5.49.57	+20. 9,3	3,56	01	10,0	10,7	
266	2122	055353	Z Cocher	5.53.39	+53.18,0	4,87	01	9,3	<12,0	I
267	2132	055523	W²-RW Gémeaux	5.55.24	+23. 8,3	3,65	01	9,5	11,0	III
268	2137	055646ᵃ	Cocher	5.56. 8	+46.27,4	4,48	01	8,9	9,6	II
269	2139	055646	S²-RS Cocher	5.56.27	+46.16,1	+4,47	+0,01	8,7	10,5	I
270	2141	055686	R Octant	5.56.48	−86.26,1	−18,37	00	6,8	<12,0	I

274	2190	060445	R^2-RR Cocher	6. 4.50	+40.11,1	4,59	01	9,0			
275	2194	060547	S^3-ST Cocher *	6. 5.36	+47.47,4	4,55	01	9,0	<14,5	V	
276	2195	060521	Gémeaux	6. 5.51	+21.53,4	3,61	01	6,7	7,8		
277	2198	060630	Colombe	6. 6.25	-30.43,2	2,28	01	10,4	<15,0	I	
278	2200	060650	Poupe	6. 6.42	-50.12,1	1,47	01	9,0	<11,0		
279	2204	060746	T^3-SU Cocher	6. 7.21	+46.49,6	4,50	01	12,0	<14,5		
280	2213	060822	η Gémeaux	6. 8.50	+22.32,2	3,61	01	3,2	4,0	II	
281	2227	061133	Colombe	6.11.12	-33. 2,6	2,20	02	9,4	10,2	III	
282	2232	061159	Chevalet	6.11.58	-59.53,0	0,77	02	9,2	11,0		
283	2233	061275	W Girafe	6.12.14	+75.29,9	8,25	02	10,0	12,0	I	
284	2249	061426	Grand Chien	6.14.49	-26. 7,9	2,42	02	9,8	<12,0	I	
285	2259	061647	V Cocher	6.16.28	+47.45,6	4,55	02	9,2	<11,5	I	
286	2259a	061614	Orion	6.16.31	+14.43,5	3,42	02	8,3	9,0		
287	2266	061702	V Licorne	6.17.41	- 2. 8,7	3,02	02	6,6	12,7	I	
288	2267	061725	Gémeaux	6.17.49	+25. 3,9	3,69	03	8,9	9,7		
289	2279	061907	T Licorne	6.19.49	+ 7. 8,4	3,24	03	6,1	7,8	II	
290	2293	062230	T^2-RT Cocher	6.22. 9	+30.33,3	3,86	03	5,0	5,5	II	
291	2307	062440	Colombe	6.24.35	-40. 2,2	1,96	04	9,3	<11,5	I	
292	2313	062564	T^2-RT Girafe	6.25.31	+64. 8,8	5,81	04	9,7	<12,5	I	
293	2326	062742	V^2-RV Cocher	6.27.36	+42.34,8	4,29	04	8,8	10,0	I	
294	2328	062808	Z Licorne	6.28. 2	- 8.48,2	2,87	04	9,0	<10,1	V	
295	2329	062845	Cocher	6.28.14	+45.42,0	4,43	04	8,5	9,4		
296	2334	062960	Chevalet	6.29. 1	-60. 9,2	0,76	04	10,0	10,8		
297	2335	062915	W Gémeaux	6.29.14	+15.24,5	3,44	04	6,7	7,6	II	
298	2336	062908	W^2-RW Licorne	6.29.18	+ 8.54,2	3,28	04	8,8	10,5	III	
299	2338	062935	Colombe (1)	6.29.44	-35.14,0	2,14	04	9,8	10,4		
300	2351	063159	Lynx	6.31.51	+59.57,0	+5,36	-0,05	9,0	<12,0	I	

* Du type U Gémeaux.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N^os	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
301	2362	063308	R Licorne	6.33.42	+ 8.49,5	+3,28	-0,05	9,5	13,0	V
302	2365	063431	Gémeaux	6.34. 9	+31.16,9	3,88	05	9,5	<12,0	I
303	2366	063455	Carène	6.34.23	-55.46,7	1,13	05	9,5	10,5	
304	2376	063558	S Lynx	6.35.56	+58. 0,5	5,19	05	9,5	13,5	I
305	2392	063852	Carène	6.38.36	-52.20,2	1,36	06	8,8	9,5	
306	2396	063942	Poupe	6.39.21	-42.16,5	1,88	06	9,1	<11,5	I
307	2398	063931	Grand Chien *	6.39.44	-31.41,2	2,26	06	10,0	<12,0	I
308	2404[a]	064018	T² – RT Gémeaux	6.40.43	+18.43,2	3,52	06	10,0	<15,5	I
309	2404	064030	X Gémeaux	6.40.43	+30.22,6	3,84	06	8,1	12,5	I
310	2422	064333	Gémeaux	6.43.38	+33.21,2	3,94	06	8,8	9,6	III
311	2445	064707	W Licorne	6.47.30	- 7. 1,6	2,91	07	8,8	13,0	I
312	2449	064804	Licorne	6.48.14	- 4.27,2	2,97	07	9,2	10,4	
313	2456	064907	U² – RU Licorne	6.49.24	- 7.28,2	2,90	07	9,8	10,5	III
314	2468	065111	Y Licorne	6.51.19	+11.22,4	3,33	07	8,0	<12,5	I
315	2474	065208	X Licorne	6.52.25	- 8.55,9	2,87	07	7,5	10,3	V
316	2476	065223	Grand Chien	6.52.36	-23.50,0	2,50	08	8,9	10,1	
317	2478[a]	065306	V² – RV Licorne	6.53. 0	+ 6.18,0	3,22	08	7,0	8,2	V
318	2478	065355	R Lynx	6.53. 3	+55.28,3	4,95	08	7,9	<13,5	I
319	2480	065326	Gémeaux	6.53.19	+26.10,8	3,71	08	8,8	<10,5	
320	2491	065530	S² – RS Gémeaux	6.55.14	+30.39,9	3,84	08	9,5	11,5	I

324	2529[a]	070130	Poupe	7. 1.30	−35.47,3	2,15	09	7,0	8,0		
325	2529	070109	V Petit Chien	7. 1.33	+ 9. 1,5	3,28	09	9,5	15,0	I	
326	2530	070122[b]	Z Gémeaux	7. 1.36	+22.41,0	3,61	09	9,5	<12,0		
327	2533	070205	S^2-RS Licorne	7. 2.11	+ 5. 8,7	3,19	09	9,0	<11,0		
328	2539	070310	R Petit Chien	7. 3.13	+10.10,9	3,31	09	7,5	9,8	I	
329	2540	070311	Grand Chien	7. 3.23	−11.46,0	2,80	09	8,5	9,5	V	
330	2551	070558	Carène	7. 5. 8	−58.13,4	1,00	09	8,2	9,3		
331	2554	070532	S Grand Chien (2)	7. 5.43	−32.45,9	+2,25	09	9,0	<10,0		
332	2565	070772	R Poisson volant	7. 7.26	−72.51,3	−1,08	10	8,6	12,0	I	
333	2583	071044	L^2 Poupe	7.10.29	−44.28,8	+1,82	10	3,9	6,0	I	
334	2585	071069	U^2-RU Girafe	7.10.54	+69.51,2	6,53	10	8,0	9,1	II	
335	2592	071124	V^2-RV Gémeaux	7.11.56	+24. 6,1	3,64	10	10,0	<14,5		
336	2595	071261	R^2-RR Licorne	7.12.27	+ 1.16,8	3,10	10	9,0	<14,0	I	
337	2610	071416	R Grand Chien	7.14.56	−16.12,4	2,70	11	5,9	6,7	III	
338	2611	071531	R^2-RR Gémeaux	7.15.11	+31. 4,2	3,83	11	10,0	11,5	II	
339	2619	071641	Poupe (2)	7.16.35	−41. 2,1	1,72	11	6,5	8,5		
340	2624	071725	T Grand Chien	7.17.18	−25.15,4	2,48	11	8,8	10,5	I	
341	2625	071713	V Gémeaux	7.17.34	+13.17,0	3,37	11	8,6	13,3	I	
342	2636	071922	Grand Chien	7.19.24	−22.46,7	2,54	11	10,0	11,0		
343	2646	072121	U^2-RU Gémeaux	7.21. 2	+21.38,1	3,57	12	12,0	<13,0	I	
344	2650	072115	Gémeaux	7.21.42	+15.51,7	3,43	12	9,0	10,5	III	
345	2654	072211	Grand Chien	7.22.23	−11.31,1	2,82	12	8,5	9,5		
346	2665	072401	Petit Chien (2)	7.24.16	− 1.46,7	3,03	12	4,5	7,5		
347	2666	072404	Licorne	7.24.21	− 4. 5,0	2,98	12	9,5	<12,5		
348	2676	072609	U Licorne	7.26. 2	− 9.34,0	2,86	12	6,6	7,3	I	
349	2684	072708	S Petit Chien	7.27.18	+ 8.31,9	3,26	12	7,6	11,6	I	
350	2686	072776	Y Girafe	7.27.39	+76.16,9	+8,14	−0,13	9,5	12,0	III	

* Cord. 8328 à la position : 6h 39m 47s — 31° 40′ 5.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
351	2690	072820[b]	Z Poupe	7.28.18	-20.27,0	+2,61	-0,13	8,0	<12,5	I
352	2691[a]	072820[a]	X Poupe	7.28.26	-20.41,7	2,60	13	8,0	9,0	II
353	2691	072811	T Petit Chien	7.28.26	+11.57,5	+3,34	13	9,7	<13,5	I
354	2709	073173	S Poisson volant	7.31.29	-73. 9,9	-1,00	13	9,1	<12,5	I
355	2732	073520	Y Gémeaux	7.35.16	+20.39,6	+3,53	14	8,5	9,5	I
356	2735	073508	U Petit Chien	7.35.55	+ 8.36,8	3,26	14	8,7	12,9	I
357	2742	073723	S Gémeaux	7.37. 3	+23.41,2	3,61	14	8,4	<13,5	I
358	2766	074037	Poupe (2)	7.40.56	-37.28,9	2,14	14	8,5	10,5	
359	2776	074241	W Poupe	7.42.39	-41.57,1	1,99	14	7,9	11,3	I
360	2780	074323	T Gémeaux	7.43.18	+23.59,0	3,61	15	8,4	<13,5	I
361	2781[a]	074305	Petit Chien	7.43.27	+ 5.40,4	3,19	15	9,0	11,3	V
362	2781	074341	R²-RR Poupe	7.43.31	-41. 7,9	2,02	15	9,8	11,0	III
363	2789	074442	Poupe (2)	7.44.52	-42.15,5	1,98	15	7,8	8,5	
364	2808	074719	Gémeaux	7.47.58	+19.33,2	3,50	15	9,5	11,2	
365	2815	074922	U Gémeaux	7.49.10	+22.15,9	3,57	15	9,3	13,5	V
366	2852	075548	V Poupe	7.55.22	-48.58,4	1,73	16	4,1	4,8	III
367	2857	075612	U Poupe	7.56. 8	-12.33,8	2,81	16	8,7	>14,0	I
368	2872	075820	Y Écrevisse	7.58.37	+20.24,7	3,51	17	12,0	14,0	
369	2890	080138	T²-RT Poupe	8. 1.45	-38.29,5	2,16	17	8,3	10,2	V
370	2899	080322	U²-RU Poupe	8. 3.10	-22.37,4	2,59	17	8,0	11,6	V
371	[illegible]	080362	Grande Ourse	8. 3.22	+62.54,0	5,32	17	11,5	>12,5	

374	2933	080837	Y Poupe	8. 8.51	-34.50,3	2,29	18	8,8	9,2	V
375	2935	080934	S²-RS Poupe	8. 9.14	-34.16,6	2,30	18	6,9	8,0	II
376	2946	081112	R Écrevisse	8.11. 3	+12. 2,0	3,30	18	7,1	>11,7	I
377	2964	081473	Z Girafe	8.14. 5	+73.25,6	6,81	18	9,6	13,1	I
378	2969	081403	Hydre	8 14.53	+ 3. 4,8	3,13	19	8,0	9,3	
379	2976	081617	V Écrevisse	8.16. 1	+17.36,1	3,42	19	7,2	12,5	I
380	2978	081633	T Lynx	8.16.22	+33.50,3	3,81	19	8,5	11,0	I
381	2981	081615	Écrevisse	8.16.48	+15.19,7	3,38	19	9,4	10,3	
382	2998	081908	Hydre	8.19.37	- 8.11,8	+2,91	19	8,2	8,8	V
383	3024	082476	R Caméléon	8.24. 3	-76. 1,8	-1,28	20	8,0	12,0	I
384	3028	082405	T²-RT Hydre	8.24.45	- 5.59,1	+2,96	20	7,4	9,8	I
385	3040	082659	V Carène	8.26.41	-59.47,3	1,23	20	7,4	8,1	II
386	3055	082958	X Carène	8.29. 7	-58.53,2	1,31	20	7,8	8,6	III
387	3060	083019	U Écrevisse	8.30. 3	+19.14,4	3,44	20	9,0	<14,0	I
388	3082	083350	X Grande Ourse	8.33.38	+50.29,4	4,34	21	8,4	<13,0	I
389	3087	083447	T Voiles	8.34.26	-47. 0,7	1,95	21	7,6	8,5	II
390	3089	083409	V²-RV Hydre	8.34.54	- 9.14,0	2,90	21	7,7	9,0	V
391	3102	083679	S²-RS Girafe	8.36.56	+79.19,7	8,54	21	8,4	9,2	
392	3109	083819	S Écrevisse	8.38.14	+19.23,6	3,44	21	8,2	9,8	III
393	3123	084038	Voiles (²)	8.40.28	-38.20,7	2,26	22	9,2	<10,0	
394	3128	084127	R Boussole	8.41.17	-27.50,2	2,53	22	8,0	<11,0	I
395	3131	084150	Voiles (²)	8.41.49	-50.11,8	1,85	22	9,3	10,0	
396	3170	084803	S Hydre	8.48.21	+ 3.26,8	3,14	22	8,1	<12,2	I
397	3178	084917	X Écrevisse	8.49.45	+17.36,7	3,39	23	6,5	7,0	I
398	3185	085008	T Hydre	8.50.48	- 8.45,6	2,93	23	7,5	13,5	I
399	3186	085120	T Écrevisse	8.50.58	+20.13,9	3,43	23	8,2	9,9	I
400	3244	090024	S Boussole	9. 0.40	-24.41,4	+2,64	-0,24	8,3	<12,0	I

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
401	3245	090007	Hydre (1).....	9. 0.47	−7.51,7	+2,94	−0,24	9,0	11,5	
402	3247	090151	V Grande Ourse.....	9. 1.12	+51.30,9	4,25	24	9,6	10,6	I
403	3264	090425	W Écrevisse.....	9. 4. 3	+25.39,4	3,52	24	8,5	<13,5	I
404	3268	090431	Écrevisse.....	9. 4.36	+31.22,3	3,63	24	5,5	6,6	
405	3274	090567	Grande Ourse.....	9. 5.37	+67.40,5	5,31	24	11,0	11,7	
406	3309	091151	Grande Ourse.....	9.11.28	+51.50,1	4,21	25	11,1	11,9	
407	3321	091365	U^2−RU Carène.....	9.13.27	−65.48,8	1,10	25	10,5	12,1	V
408	3349	091868	W^2−RW Carène.....	9.18.12	−68.20,0	0,89	25	8,5	<11,5	I
409	3355	091955	V Voiles.....	9.19.15	−55.32,0	1,82	25	7,5	8,2	II
410	3359	091906	Hydre.....	9.19.53	− 6.21,8	2,98	26	10,0	<11,5	
411	3362	092048	S^2−RS Voiles.....	9.20.20	−48.26,4	2,10	26	9,5	<13,5	I
412	3394	092551	Y Voiles.....	9.25.40	−51.44,6	2,01	26	8,0	<12,0	I
413	3399	092673	Carène.....	9.26.29	−73. 6,3	0,34	26	9,0	<10,0	
414	3408	092728	S Machine pneum...	9.27.56	−28.11,2	2,63	26	6,7	7,3	II
415	3409	092856	N Voiles (2).....	9.28.11	−56.35,6	1,83	26	3,4	4,4	II
416	3417	092944	S Voiles.....	9.29.27	−44.45,9	2,26	26	7,8	9,3	III
417	3417a	092945	U Voiles.....	9.29.28	−45. 4,3	2,25	26	8,2	8,6	V
418	3418a	092936	T Machine pneum...	9.29.42	−36.10,8	2,48	26	8,7	9,6	
419	3418	092962	R Carène.....	9.29.44	−62.20,8	1,52	26	5,0	9,7	I
420	3421	093024	Machine pneum. (2).	9.30.13	−24.18,2	2,70	27	9,8	10,5	
421	3424	093014	X Hydre.....	9.30.44	−14.14,7	2,87	27	8,4	12,0	I

423	3427	093[illegible]	[illegible]	9.[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
424	3447	093428	Machine pneum. (2).	9.34.34	−28.11,2	2,65	27	9,0	<11,0		
425	3460	093656	W Grande Ourse....	9.36.44	+56.24,6	4,25	27	7.9	8,7	II	
426	3467	093707	R Sextant.....	9.37.46	− 7.38,7	2,97	27	9.7	10,6	V	
427	3478	093934	R Petit Lion	9.39.36	+34.58,4	3,64	27	6,9	13,0		
428	3482	094023	R^2–RR Hydre	9.40.24	−23.33,5	2,74	27	8,6	<13,0	I	
429	3485	094007	Lion (2).....	9.40.54	+ 7.10,2	3,17	27	5,8	8,5		
430	3493	094211	R Lion	9.42.11	+11.53,6	3,23	27	5,9	9,7		
431	3495	094262	*l* Carène.....	9.42.30	−62. 2,8	1,65	28	3,6	5,0	II	
432	3493a	094233	Petit Lion (1).....	9.42.33	+33.45,2	3,58	28	9,5	11,5		
433	3514	094512	X Lion	9.45.39	+12.20,6	3,23	28	11,5	13,5	II	
434	3518	094627	Lion.....	9.46.24	+27.22,5	3,45	28	8,8	10,4	I	
435	3519	094622	Y Hydre.....	9.46.27	−22.33,0	2,77	28	6,5	10,0	V	
436	3527	094735	S Petit Lion.....	9.47.46	+35.23,9	3,59	28	8,4	<10,5	I	
437	3530	094802	Sextant.....	9.48.16	+ 2.31,4	3,10	28	8,9	9,6	II	
438	3536	094953	Z Voiles	9.49.25	−53.42,5	2,09	28	8,3	12,5	I	
439	3548	095141	X Voiles.....	9.51.21	−41. 6,7	2,45	28	7,0	10,0	V	
440	3567	095421	V Lion	9.54.28	+21.44,4	3,35	28	8,6	>13,5	I	
441	3569	095458	R^2–RR Carène	9.54.50	−58.23,0	1,94	29	7,8	8,6	V	
442	3573	095563	V^2–RV Carène	9.55.33	−63.25,0	1,69	29	9,5	<13,0	I	
443	3601	100039	Petit Lion.....	10. 0. 7	+39.51,4	3,63	29	11,0	11,8		
444	3613	100224	Lion.....	10. 2. 7	+24.28,8	3,37	29	9,0	9,8		
445	3633	100537	R Machine pneum. (1).	10. 5.27	−37.14,4	2,58	29	7,0	8,0		
446	3637	100661	S Carène.....	10. 6.11	−61. 3,6	1,92	29	6,0	9,1	I	
447	3644	100709	Sextant.....	10. 7.23	− 9.49,7	2,96	29	9,1	9,8		
448	3649	100860	U Grande Ourse.....	10. 8.14	+60.28,9	4,18	30	6,0	8,3	V	
449	3663	101058	Z Carène.....	10.10.27	−58.21,5	2,07	30	10,0	<12,5	I	
450	3669	101153	W Voiles	10.11.31	−53.58,9	+2,23	−0,30	8,3	<12,0	I	

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	GH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
451	3675	101259	S³-ST Carène	10.12.29	-59.43,0	+2,04	-0,30	9,2	10,3	III
452	3701	101660	Carène	10.16.48	-60.57,0	2,03	30	10,0	11,5	
453	3702	101659	Carène	10.16.55	-59.57,0	2,07	30	9,8	10,5	
454	3707	101741	R²-RR Voiles	10.17.48	-41.51,1	2,56	30	10,0	10,9	III
455	3725	102060	Carène	10.20.54	-60.24,0	2,09	30	10,2	12,2	
456	3739	102359	Carène	10.23.15	-59. 9,7	2,16	31	9,4	10,3	
457	3748	102458	Carène	10.24.38	-58.50,3	2,18	31	8,8	9,6	
458	3753	102557	Carène	10.25.26	-57. 6,1	2,24	31	8,0	9,0	
459	3759	102656	Voiles (²)	10.26.35	-56.33,9	2,27	31	6,5	8,0	
460	3771	102861	Carène	10.28.31	-61.16,1	2,13	31	8,8	9,8	
461	3776	102957	Y Carène	10.29.25	-57.59,0	2,25	31	8,1	8,6	II
462	3779	102900	S Sextant	10.29.51	+ 0.10,6	3,07	31	8,9	10,5	
463	3785	103039	U Machine pneum.	10.30.47	-39. 2,7	2,66	31	6,5	8,5	V
464	3796	103212	U Hydre	10.32.37	-12.51,8	2,96	31	4,5	6,2	V
465	3796ᵃ	103260	Carène	10.32.38	-60.29,5	2,19	31	8,6	9,8	
466	3797	103270	Z²-RZ Carène	10.32.45	-70.11,5	1,69	31	8,8	<13,2	I
467	3799	103361	X²-RX Carène	10.33.12	-61.48,0	2,15	31	10,1	<13,5	I
468	3808	103458	Carène	10.34.36	-58.41,0	2,27	31	11,4	13,0	
469	3810	103560	Carène	10.35. 1	-60.18,6	2,22	31	11,9	14,2	
470	3818	103657	Carène	10.36.24	-57.25,0	2,33	31	11,1	12,8	
471	3825	103760	u Grande Ourse	10.37.35	+69.18,0	4,33	31	7,1	13,9	I

473	3845	104855	T RY Carène	10.40.[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
474	3846	104855	Voiles	10.40.55	-55.45,9	2,41	31	8,4	9,4		
475	3847	104859	η Carène	10.41.11	-59. 9,5	2,32	31	>1,0	7,6	V	
476	3853	104865	Carène	10.42.30	-65. 5,3	2,12	32	8,4	9,6		
477	3879	104628	S^2-RS Hydre	10.46.33	-28. 6,1	2,85	32	8,3	<12,0	I	
478	3881	104620	V Hydre	10.46.46	-20.43,1	2,91	32	6,7	9,5	I	
479	3886	104758	Carène	10.47.37	-58.51,2	2,39	32	9,2	10,0		
480	3890	104814	W Lion	10.48.21	+14.14,9	3,18	32	9,0	<14,0	I	
481	3892	104852	Voiles	10.48.38	-52.53,5	2,53	32	10,0	12,0		
482	3892[a]	104860	Carène	10.48.38	-59.59,7	2,36	32	10,6	11,4		
483	3892[b]	104872	Carène	10.48.43	-72.14,3	1,79	32	9,8	11,5		
484	3901	105061	Carène	10.50.12	-61.30,6	2,34	32	9,0	9,7		
485	3906	105158	Carène	10.51. 0	-58.31,0	2,43	32	11,7	13,7		
486	3908	105159	T Carène (²)	10.51.17	-59.59,2	2,39	32	6,2	6,9	II	
487	3908[a]	105160	Carène	10.51.20	-60.24,4	2,38	32	9,2	10,2		
488	3920	105364	Carène	10.53.21	-64.36,0	2,27	32	9,0	10,0		
489	3922	105359	U Carène	10.53.44	-59.11,8	2,43	32	6,7	8,0	II	
490	3925	105461	R^3-SS Carène	10.54.11	-61.22,9	2,38	32	12,2	12,8	III	
491	3929	105458	Carène	10.54.51	-58.32,8	2,46	32	10,7	13,0		
492	3934	105517	R Coupe	10.55.39	-17.47,3	2,95	32	8,0	< 9,0	V	
493	3950	105863	Carène	10.58.19	-63.43,5	2,35	32	9,3	10,0		
494	3961	110060	Carène	11. 0. 6	-60.26,4	2,47	32	8,8	9,6		
495	3978	110254	W^2-RW Centaure	11. 2.56	-54.34,8	2,61	32	9,0	11,0	V	
496	3991	110558	Carène	11. 5.24	-58.17,7	2,56	32	7,0	8,0		
497	3993	110551	S^3-ST Centaure	11. 5.29	-51.56,8	2,67	32	9,8	10,7	II	
498	3994	110506	S Lion	11. 5.41	+6. 0,2	3,11	32	9,5	<13,0	I	
499	3999	110647	T^3-SU Centaure	11. 6.34	-47.18,0	2,74	33	8,7	9,6	III	
500	4055	111561	Y^2-RY Carène	11.15.49	-61.18,2	+2,61	-0,33	9,8	<12,0		

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
501	4057	111661	S²-RS Centaure.....	11.16. 6	-61.19,4	+2,61	-0,33	8,3	<12,5	I
502	4061	111655	Voiles	11.16.50	-55.13,0	2,71	33	9,7	10,4	
503	4094	112245	Grande Ourse.....	11.22.23	+45.44,2	3,29	33	8,2	9,0	
504	4119	112650	Centaure.....	11.26.30	-50.53,3	2,84	33	9,2	10,2	
505	4153	113267	Dragon	11.32.15	+67.53,2	3,46	33	9,0	9,7	II
506	4160	113303	T Lion (²).....	11.33.19	+ 3.55,5	3,10	33	10,0	<13,5	
507	4170	113547	Centaure.....	11.34.58	-47.24,6	2,92	33	9,1	10,0	
508	4170ᵃ	113572	Mouche.....	11.35. 0	-72. 0,3	2,62	33	8,6	10,2	
509	4172	113552	Grande Ourse.....	11.35.23	+52.33,5	3,25	33	9,5	10,5	III
510	4177	113657	Centaure.....	11.36.10	-57.14,5	2,86	33	9,8	13,0	
511	4178	113662	Centaure.....	11.36.15	-62. 8,3	2,81	33	8,7	9,5	
512	4179	113639	Grande Ourse.....	11.36.25	+39. 2,3	3,18	33	9,0	<11,0	
513	4199	113972	Z Dragon	11.39.50	+72.48,3	3,45	33	9,5	13,6	III
514	4199ᵃ	113966	Mouche.....	11.39.51	-66.44,9	2,80	33	8,7	9,7	
515	4210	114161	Centaure.....	11.41.42	-61.20,2	2,88	33	10,6	<11,4	
516	4216	114232	Z Hydre	11.42.37	-32.42,8	3,01	33	8,8	9,8	V
517	4218	114360	U³-SV Centaure.....	11.43. 5	-60. 0,6	2,91	33	8,8	9,8	III
518	4225	114441	X Centaure	11.44.12	-41.11,9	2,99	33	7,6	13,0	I
519	4244	114764	Mouche.....	11.47.23	-64.50,9	2,92	33	9,4	10,3	
520	4246	114707	Coupe.....	11.47.39	- 7. 2,4	3,06	33	8,0	9,2	
521	4255	114953	Centaure.....	11.49. 8	-53.36,-	2,99	33	9,8	10,5	

524	4300	115609	X Vierge **	11.50.44	+9.07,7	3,05	33	9,5	[illegible]	[illegible]	
525	4307	115763	Croix	11.57.50	-63.10,2	3,05	33	10,8	16,0		
526	4315	115919	R Chevelure	11.59. 8	+19.20,5	3,07	33	7,7	<14,0	I	
527	4318	115905	X^2-RX Vierge	11.59.38	- 5.13,0	3,07	33	7,2	8,8	V	
528	4320	120012	Vierge	12. 0. 0	+12.56,0	3,07	33	8,5	12,5		
529	4333	120206	W^2-RW Vierge	12. 2. 7	- 6.12,6	3,07	33	6,0	8,3	V	
530	4345	120444	U^2-RU Centaure	12. 4.13	-44.52,1	3,10	33	8,8	9,8	V	
531	4346	120451	Centaure (2)	12. 4.25	-51.14,8	3,10	33	7,5	12,0		
532	4356	120563	Croix	12. 5.57	-63.52,7	3,15	33	10,8	13,5		
533	4360	120658	W Croix	12. 6.43	-58.13,6	3,14	33	8,7	9,3	II	
534	4364	120769	S Mouche	12. 7.24	-69.35,7	3,18	33	6,4	8,3	II	
535	4367	120749	Centaure	12. 7.52	-49.39,0	3,13	33	9,1	10,0		
536	4377	120905	T Vierge	12. 9.29	- 5.28,8	3,08	33	8,4	13,0	I	
537	4395	121249	V^3-SW Centaure	12.12.29	-49.10,6	3,16	33	8,8	11,4	III	
538	4397	121270	Dragon	12.12.48	+70. 4,0	2,86	33	8,8	9,6		
539	4407	121418	R Corbeau	12.14.27	-18.41,9	3,10	33	7,2	13,5	I	
540	4411	121508	Vierge	12.15.13	- 8.26,7	3,09	33	9,2	9,8	V	
541	4415[b]	121564	Grande Ourse	12.15.50	+64.13,5	2,88	33	8,3	9,0		
542	4415[a]	121548	W^3-SX Centaure	12.15.53	-48.39,4	3,18	33	8,3	10,2	II	
543	4415	121561	T Croix?	12.15.54	-61.43,6	3,25	33	6,8	7,6	II	
544	4425	121774	Mouche	12.17.27	-74.56,9	3,45	33	8,8	10,6		
545	4429	121861	R Croix	12.18. 8	-61. 4,5	3,26	33	6,8	8,0	II	
546	4435	121948	S Centaure	12.19.12	-48.53,2	3,20	33	7,0	9,0		
547	4441	122001	R^3-SS Vierge	12.20. 7	+ 1.19,4	3,07	33	7,5	12,0		
548	4451	122169	Dragon	12.21.49	+69.14,4	2,73	33	9,4	10,0	II	
549	4471	122532	T Chiens de chasse	12.25.15	+32. 3,4	2,98	33	8,6	11,8	I	
550	4481	122657	U Croix	12.26.50	-57. 1,7	+3,31	-0,33	10,3	<13,2		

* Du type η Aigle. ** Peut-être ★ temporaire de 1871.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK,	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
551	4488	122854	U Centaure	12.27.59	−54. 6,5	+3,30	−0,33	8,4	12,0	I
552	4492	122803	Y Vierge	12.28.44	− 3.52,2	3,08	33	8,7	14,0	I
553	4511	123160	T Grande Ourse	12.31.50	+60. 2,3	2,75	33	7,3	13,0	I
554	4514	123216	Corbeau	12.32.22	−16.42,8	3,01	33	8,8	10,5	
555	4519	123366	V²-RV Dragon	12.33.11	+66. 8,7	2,63	33	8,5	<13,0	I
556	4521	123307	R Vierge	12.33.36	+ 7.32,3	3,05	33	7,2	11,0	I
557	4524	123317	Chevelure (²)	12.33.58	+17. 3,1	3,01	33	8,8	10,0	
558	4526	123459	S²-RS Grande Ourse	12.34.25	+59. 2,6	2,74	33	8,6	14,5	I
559	4533	123534	Centaure (²)	12.35.32	−34. 1,4	3,21	33	8,7	< 9,5	
560	4534	123559	Croix	12.35.41	−59.14,7	3,43	33	8,5	9,4	
561	4535	123556	Y Grande Ourse	12.35.47	+56.23,7	2,78	33	7,5	8,5	V
562	4536	123668	R Mouche	12.35.58	−68.51,5	3,59	33	6,5	7,6	II
563	4546	123753	Centaure	12.37.37	−53.58,8	3,38	33	7,4	<11,0	
564	4557	123961	S Grande Ourse	12.39.34	+61.38,5	2,65	33	7,5	12,5	I
565	4562	124061	Croix	12.40.19	−61.17,2	3,51	33	11,4	12,2	
566	4563a	124045	Chiens de chasse	12.40.26	+45.59,3	2,84	33	5,2	6,0	V
567	4563	124058	X Croix	12.40.33	−58.34,6	3,46	33	8,5	9,0	II
568	4573	124204	U²-RU Vierge	12.42.13	+ 4.41,5	3,05	33	8,0	11,8	I
569	4596	124606	U Vierge	12.46. 1	+ 6. 5,9	3,05	33	7,9	12,5	I
570	4611	124837	S Croix	12.48.27	−57.53,3	3,52	33	6,5	7,6	II

574	4635	125266	Y³-RY Dragon	12.53.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
575	4653	125519	Vierge	12.55.27	-19.54,9	3,19	32	9,0	9,9	
576	4654	125564	Z²-RZ Centaure	12.55.38	-64. 5,3	3,73	32	8,5	8,9	II
577	4664	125705[b]	Vierge	12.57.22	+ 5.43,2	3,04	32	10,3	11,5	
578	4665	125705[a]	T²-RT Vierge	12.57.33	+ 5.43,4	3,04	32	8,2	9,7	I
579	4665[a]	125763	Centaure	12.57.33	-63.33,7	3,75	32	9,8	10,5	
580	4668	125860	Mouche	12.57.58	-60.14,0	3,66	32	11,5	13,0	
581	4676	125964	Mouche	12.59.21	-64.58,6	3,82	32	10,5	12,1	
582	4696	130212	V²-RV Vierge	13. 2.39	-13.37,8	3,15	32	10,0	<14,0	
583	4699	130359	Centaure	13. 3.11	-59.42,9	3,70	32	9,4	10,5	
584	4709	130452	Centaure	13. 4.52	-52.22,4	3,56	32	7,0	8,1	
585	4718	130656	Centaure	13. 6.17	-56.28,1	3,65	32	8,0	9,0	V
586	4719	130662	Centaure	13. 6.26	-62.52,0	3,83	32	11,5	12,5	
587	4723	130763	R³-SS Centaure	13. 7. 9	-63.37,1	3,85	32	8,8	<10,4	III
588	4726	130756	Centaure	13. 7.36	-56.26,4	3,66	32	10,0	11,0	
589	4732	130815	Vierge (²)	13. 8.42	-15.31,2	3,18	32	10,0	13,5	
590	4733	130816	Vierge (²)	13. 8.49	-16. 1,5	3,18	32	7,0	10,5	
591	4734	130802	Vierge	13. 8.55	- 2.16,6	3,09	32	7,5	8,7	V
592	4744	131044	Centaure (²)	13.10.43	-44.10,6	3,47	32	7,0	9,3	
593	4745	131062	Centaure	13.10.46	-62. 5,8	3,85	32	10,2	11,0	
594	4753	131283	U Octant	13.12.12	-83.42,0	6,85	32	7,7	12,1	I
595	4755	131261	Centaure	13.12.29	-61.51,3	3,86	32	9,2	10,0	
596	4759	131360	Z³-TT Centaure	13.13.12	-60.15,5	3,81	32	10,5	14,0	
597	4761	131373	T Mouche	13.13.30	-73.54,8	4,55	32	8,0	10,0	
598	4771	131561	Centaure	13.15. 7	-61. 2,9	3,85	32	8,5	11,3	V
599	4773	131563	Centaure	13.15.31	-63.41,7	3,95	32	8,5	10,5	
600	4774	131560	Centaure	13.15.39	-60.47,1	+3,85	-0,32	10,4	14,4	

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N^os	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
601	4780	131602	Z²-RZ Vierge	13.16.45	+ 2.22,3	+3,05	−0,31	9,5	12,0	
602	4790	131864	U Mouche.....	13.18.16	−64. 8,4	4,00	31	10,5	<14,0	
603	4805	132002	W Vierge.....	13.20.52	− 2.51,6	3,11	31	8,9	10,1	II
604	4815	132262	R²-RR Grande Ourse.	13.22.28	+62.54,6	2,15	31	8,6	<13,0	I
605	4816	132202	V Vierge.....	13.22.38	− 2.39,3	3,10	31	8,5	<13,0	I
606	4825	132422	R Hydre.....	13.24.15	−22.45,8	3,27	31	4,5	9,7	I
607	4828	132477	Caméléon.....	13.24.36	−77. 2,9	5,17	31	6,5	7,5	
608	4843	132763	Centaure.....	13.27. 6	−63.32,4	4,08	31	9,5	10,5	
609	4847	132706	S Vierge.....	13.27.47	− 6.40,9	3,13	31	6,7	12,5	I
610	4856	132954	Grande Ourse.....	13.29.21	+54.30,6	2,36	31	9,2	9,7	II
611	4866	133119	Vierge	13.31. 4	−19. 4,7	3,25	31	9,0	10,0	
612	4867	133155	V²-RV Centaure	13.31. 8	−55.57,9	3,84	31	9,0	<12,6	
613	4876	133273	T Petite Ourse	13.32.38	+73.56,4	1,25	31	8,5	<13,0	I
614	4883	133357	Centaure.....	13.33.46	−57. 6,3	3,90	31	7,6	8,7	
615	4890	133561	X³-SY Centaure	13.35. 3	−61.15,8	4,06	31	9,8	10,8	III
616	4896	133633	T Centaure	13.36. 2	−33. 5,5	3,43	31	6,7	9,0	I
617	4897	133664	Compas (¹).....	13.36.15	−64.58,1	4,25	30	10,0	11,0	
618	4898	133618	Y²-RY Vierge.....	13.36.18	−18.37,8	3,26	30	7,0	9,0	V
619	4905	133728	Chiens de chasse *...	13.37.35	+28.52,5	2,77	30	12,0	14,0	II
620	4935	134236	T²-RT Centaure.....	13.42.30	−36.21,8	3,50	30	8,0	<11,5	I

624	4946	134441	.....								
625	4947	134441	Chiens de chasse	13.44.29	+41.52,7	2,54	30	11,3	11,9		
626	4948	134440	R Chiens de chasse..	13.44.39	+40. 2,4	2,58	30	6,5	11,3	I	
627	4953	134536	X²-RX Centaure....	13.45.33	-36.26,8	3,51	30	8,8	<12,5	I	
628	4957	134677	T Oiseau indien.....	13.46. 6	-77.18,5	5,73	30	8,6	12,5		
629	4989	135155	Centaure.....	13.51.34	-55.55,1	4,00	29	9,8	10,5		
630	4992	135251	Centaure (¹).....	13.52. 0	-51.15,4	3,86	29	9,9	10,6		
631	5013	135576	9 Oiseau indien	13.55.35	-76.18,8	5,69	29	5,1	6,6		
632	5023	135720	Vierge (²).....	13.57. 8	-20.24,0	3,30	29	9,0	11,0		
633	5026	135701	Vierge (²).....	13.57.42	- 1.53,6	3,09	29	7,5	9,0		
634	5037	135908	R²-RR Vierge.....	13.59.35	- 8.42,9	3,17	29	11,5	<14,0	I	
635	5050	140113	Z Bouvier.....	14. 1.40	+13.58,5	2,90	29	8,5	<13,0	I	
636	5053	140238	Chiens de chasse	14. 2.15	+38.18,3	2,53	29	8,8	9,5	II	
637	5070	140512	Z Vierge.....	14. 4.58	-12.49,8	3,23	29	10,0	15,0	I	
638	5075	140528	U²-RU Hydre.....	14. 5.48	-28.24,8	3,45	28	8,0	<12,5	I	
639	5077	140610	Bouvier (²).....	14. 6. 8	+10.17,2	2,95	28	8,7	12,0		
640	5084	140753	Centaure.....	14. 7.22	-53.27,8	4,03	28	9,6	10,5		
641	5096	140959	R Centaure.....	14. 9.22	-59.26,8	4,28	28	5,9	12,0	I	
642	5099	140957	R²-RR Centaure.....	14. 9.55	-57.23,3	4,19	28	7,4	7,8	II	
643	5131	141567	U Petite Ourse	14.15. 9	+67.15,4	1,31	28	8,0	11,0	I	
644	5134	141549	T Loup	14.15.43	-49.23,5	3,94	28	9,2	11,2	V	
645	5142	141647	Loup	14.16.57	-47. 4,0	3,88	28	9,5	10,5	V	
646	5144	141720	Y Bouvier.....	14.17.22	+20.15,8	2,79	28	7,9	8,6	V	
647	5157[a]	141916	X Bouvier (²).....	14.19.27	+16.46,4	2,84	27	9,2	10,2		
648	5157	141954	S Bouvier.....	14.19.32	+54.15,9	2,00	27	8,1	12,9	I	
649	5158	141926	Bouvier.....	14.19.42	+26.10,2	2,70	27	7,2	8,2		
650	5174	142205	S²-RS Vierge	14.22.16	+ 5 7,6	+3,00	-0,27	7,8	<12,0	I	

* Dans l'amas d'étoiles N. G. C. 5272, Messier 3.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N^os	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′ ″	s	′			
651	5175	142200	S³-ST Vierge.....	14.22.31	- 0.27,1	+3,07	-0,27	9,1	<10,5	II
652	5185	142448	Loup.....	14.24. 7	-48.14,6	3,96	27	10,5	11,5	
653	5190	142529	Y Centaure.....	14.25. 5	-29.39,1	+3,52	27	7,7	8,8	V
654	5191	142584	R Girafe.....	14.25. 7	+84.17,2	-4,76	27	7,9	13,5	I
655	5192	142556	V Centaure.....	14.25.23	-56.26,7	+4,27	27	6,5	7,8	II
656	5194	142539	V Bouvier.....	14.25.43	+39.18,4	2,42	27	7,1	10,1	I
657	5203	142760	Centaure.....	14.27.15	-60.31,4	4,50	27	8,7	9,3	
658	5208	142831	R⁴-TU Centaure.....	14.28. 4	-31.14,9	3,56	27	9,0	14,0	
659	5216	142932	S²-RS Bouvier	14.29.16	+32.11,4	2,56	27	8,9	10,0	V
660	5218	142950	Loup (¹).....	14.29.45	-50.58,6	4,68	26	10,3	11,1	
661	5221	143017	V²-RV Balance.....	14.30.15	-17.36,0	3,33	26	8,3	9,6	V
662	5237	143227	R Bouvier.....	14.32.47	+27.10,2	2,65	26	6,8	12,1	I
663	5249	143417	V Balance.....	14.34.48	-17.13,6	3,33	26	9,0	13,0	I
664	5283	144059	Compas.....	14.40.31	-59.35,0	4,55	25	9,5	15,0	
665	5285	144048	Loup	14.40.46	-48.54,0	4,07	25	9,8	10,5	
666	5299	144339	R²-RR Bouvier.....	14.43.15	+39.43,7	2,35	25	8,3	11,5	I
667	5300	144342	Y²-RY Centaure.....	14.43.18	-42. 5,0	3,86	25	9,5	12,0	
668	5303	144355	Compas (¹)	14.43.48	-55.30,1	4,35	25	9,8	10,6	
669	5319	144676	R Oiseau indien (²)..	14.46.29	-76.15,3	6,69	25	5,3	6,2	
670	5320	144646	S Loup.....	14.46.44	-46.12,3	4,00	25	[illegible]	[illegible]	I

674	5354	142254	Loup	14.52.33	-53. 0,4	4,29	24	7,5	9,5	V
675	5355	145253	V Loup	14.52.53	-53. 0,4	4,29	24	7,5	9,5	V
676	5370	145571	Oiseau indien	14.55. 0	-71.12,7	5,80	24	10,5	11,5	
677	5374	145568	δ Balance	14.55.38	- 8. 7,3	3,20	24	5,0	6,2	III
678	5396	145971	S Oiseau indien	14.59.21	-71.40,4	5,92	24	9,0	<11,4	V
679	5405	150018	T^2-RT Balance	15. 0.47	-18.20,8	3,39	24	8,5	13,5	I
680	5428	150469	Triangle austral	15. 4.43	-69.42,2	5,68	24	8,2	10,0	V
681	5430	150519	T Balance	15. 5. 2	-19.38,3	3,41	23	9,7	<16,0	I
682	5431	150554	Équerre (1)	15. 5. 5	-54.56,1	4,45	23	9,5	10,2	
683	5438	150665	Y Balance	15. 6.24	- 5.38,0	3,17	23	8,5	<14,5	I
684	5451	150850	W Loup	15. 8.30	-50.25,0	4,26	23	10,5	<12,5	I
685	5458	150970	Oiseau indien	15. 9.40	-70.50,8	5,92	22	10,5	11,3	
686	5465	151066	R Triangle austral	15.10.49	-66. 7,7	5,29	22	6,7	7,4	II
687	5480	151336	T^2-RT Bouvier	15.13.22	+36.43,6	2,33	22	9,3	<11,0	I
688	5481	151302	Balance *	15.13.31	+ 2.26,9	3,03	22	9,6	11,8	
689	5485	151432	U Couronne	15.14. 7	+32. 0,8	2,44	22	7,5	8,9	III
690	5493	151528	Balance	15.15.35	-28.19,7	3,61	22	10,9	11,5	
691	5494	151520	S Balance	15.15.38	-20. 1,6	3,44	22	7,9	<13,0	I
692	5502	151714	S Serpent	15.16.59	+14.40,4	2,80	22	8,1	12,5	I
693	5504	151731	S Couronne	15.17.19	+31.43,6	2,44	22	6,9	12,2	I
694	5511	151822	S^2-RS Balance	15.18.29	-22.33,3	3,50	22	7,0	13,0	I
695	5520	152057	R Compas	15.20. 0	-57.22,0	4,67	21	9,5	11,5	
696	5528	152157	Compas (1)	15.21.24	-57.43,7	4,71	21	10,0	11,4	
697	5561	152636	Bouvier	15.26.47	+36. 8,1	2,31	21	10,2	11,0	
698	5564	152726	Balance	15.27.21	-26.50,8	3,60	21	10,2	<11,5	I
699	5566	152714	U^2-RU Balance	15.27.41	-14.59,3	3,35	21	8,5	<12,0	I
700	5572	152849	R Équerre	15.28.45	-49.10,4	+4,29	-0,21	7,2	11,5	I

* Dans l'amas d'étoiles N. G. C. 5904.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N^os	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
701	5583	153020	X Balance	15.30.26	−20.49,9	+3,48	−0,20	9,7	14,0	I
702	5593	153215	W Balance	15.32.12	−15.50,6	3,38	20	9,8	15,0	I
703	5599	153326	Balance (2)	15.33. 8	−26.58,8	+3,62	20	9,2	10,5	
704	5601	153378	S Petite Ourse	15.33.27	+78.58,3	−2,43	20	7,4	11,5	I
705	5601a	153365	Triangle austral	15.33.31	−65.36,0	+5,45	20	9,7	10,5	
706	5603	153346	Loup (2)	15.33.48	−46. 0,1	4,19	20	9,5	11,0	
707	5608	153454	U Équerre	15.34.37	−54.59,3	4,61	20	8,7	9,8	II
708	5617	153620	U Balance	15.36.13	−20.51,5	3,48	20	9,0	<14,0	I
709	5618	153654	T Équerre	15.36.21	−54.40,0	4,60	20	7,0	12,0	I
710	5626	153710	Balance (2)	15.37.45	−10.36,2	3,27	20	7,0	8,8	
711	5627	153738	Couronne	15.37.46	+38.52,7	2,20	19	7,0	8,3	
712	5644	154020	Z Balance	15.40.41	−20.48,6	3,49	19	11,0	<13,0	I
713	5658	154338	Y Couronne	15.43. 4	+38.33,9	2,19	19	8,5	10,5	I
714	5667	154428	R Couronne	15.44.27	+28.27,8	−2,48	19	5,8	13,0	V
715	5671	154536	X Couronne	15.45.12	+36.35,0	2,25	19	8,3	<12,0	I
716	5676	154639	V Couronne	15.45.57	+39.52,3	2,14	18	7,4	11,5	I
717	5677	154615	R Serpent	15.46. 5	+15.26,3	2,76	18	6,6	13,0	I
718	5679	154637	Loup (2)	15.46.34	−37.11,7	3,92	18	9,5	<11,0	
719	5682	154736	R Loup	15.46.59	−36. 0,0	3,88	18	9,3	<12,0	I
720	5687	154748	S³-ST Hercule	15.47.47	+48.47,0	1,79	18	7,0	8,5	V
721	5688	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

724	5713	155263	S Triangle austral ...	15.52.12	-63.29.9	5,34	18	6,4	7,4		II
725	5719	155344	Equerre.....	15.53.14	-44.50,5	4,21	17	8,6	9,3		
726	5727	155429	U Loup.....	15.54.29	-29.38.2	3,72	17	9,0	11,0		V
727	5729	155436	Couronne.....	15.54.48	+36.18,5	2,23	17	9,6	10,6		
728	5744	155553	Equerre.....	15.57.24	-53.38,5	4,64	17	10.0	11,0		
729	5747	155546	Equerre (1).....	15.57.49	-46. 1,1	4,27	17	8,6	10,0		
730	5750	155862	U Triangle austral...	15.58.25	-62.38.3	5,30	17	7,7	8,4		II
731	5752a	155834	Loup	15.58.37	-34. 6,2	3,85	17	10,0	<11,5		
732	5752	155823	Z²-RZ Scorpion	15.58.37	-23.49,5	3,58	17	8,6	12,7		I
733	5758	155947	X Hercule.....	15.59.39	+47.30,8	1,81	17	6,1	7,0		I
734	5761	160021	Z Scorpion.....	16. 0. 7	-21.27,6	3,53	17	9,2	12,0		I
735	5769	160150	R²-RR Hercule.....	16. 1.28	+50.46,3	1,65	16	7,8	9,5		I
736	5770	160118	R Hercule.....	16. 1.43	+18.38,4	2,68	16	8,6	<13,0		I
737	5771	160123	Scorpion.....	16. 1.45	-23. 2,6	3,57	16	11,3	14,5		
738	5775	160210	U Serpent.....	16. 2.30	+10.12,1	2,86	16	8,0	12,0		I
739	5776	160221	X Scorpion	16. 2.39	-21.15,8	3,53	16	10,0	<13,0		I
740	5776a	160248	V Equerre	16. 2.39	-48.58,3	4,41	16	7,5	9,5		V
741	5776b	160220	Scorpion (2).....	16. 2.44	-20.31,9	3,51	16	9,0	10,5		
742	5779	160325	Hercule.....	16. 3.15	+25.10,6	2,52	16	8,8	9,7		
743	5786	160422a	Scorpion.....	16. 4.18	-22.27,3	3,56	16	11,8	13,3		
744	5787	160423	Scorpion.....	16. 4.27	-23.50,4	3,59	16	11,2	13,1		
745	5789	160422b	Scorpion.....	16. 4.52	-22.48,1	3,57	16	10,0	14,5		
746	5792	160561	Triangle austral	16. 5.17	-61.50,2	5,27	16	9,8	<11,5		
747	5795	160519	W Scorpion.....	16. 5.55	-19.52,6	3,50	16	10,6	<14,7		I
748	5796	160524	X²-RX Scorpion	16. 5.56	-24.38,4	3,61	16	9,0	<12,0		
749	5796a	160625	U²-RU Hercule.....	16. 6. 3	+25.19,9	2,52	16	7,0	14,0		I
750	5800	160620	Scorpion.....	16. 6.36	-20.40,4	+3.52	-0,16	11,4	12,2		

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
751	5803	160732	Scorpion	16. 7. 7	−32. 5,7	+3,81	−0,16	10,5	11,4	
752	5813	160821	Scorpion	16. 8.46	−21.27,1	3,54	16	11,2	14,3	
753	5814	160952	W Équerre	16. 9. 0	−52.21,2	4,61	16	7,5	9,5	
754	5815	160921	Scorpion	16. 9. 8	−21.30,6	3,54	15	11,1	12,1	
755	5818	160922	Scorpion	16. 9.38	−22.28,1	3,36	15	11,2	12,8	
756	5823	161057	S Équerre	16.10.34	−57.39,2	4,95	15	6,6	7,5	II
757	5830	161122[a]	R Scorpion	16.11.41	−22.41,9	3,57	15	9,9	16,0	I
758	5830[a]	161122[b]	S Scorpion	16.11.43	−22.38,8	3,56	15	9,8	15,0	I
759	5831	161138	W Couronne	16.11.51	+38. 2,7	2,14	15	7,0	13,0	I
760	5841	161322	Scorpion	16.13.28	−22. 7,0	3,56	15	11,8	<15,0	
761	5842	161323	Scorpion	16.13.42	−23.10,0	3,59	15	10,8	12,3	
762	5856	161607	W Ophiuchus	16.16. 1	− 7.27,6	3,23	15	9,0	<13,5	I
763	5863	161726	Scorpion *	16.17.12	−26.23,4	3,67	14	9,4	11,5	
764	5866	161751	X Équerre	16.17.45	−51.41,7	4,60	14	10,0	<12,3	
765	5886	162131	Scorpion	16.21. 1	−31. 4,7	3,80	14	10,6	<14,7	
766	5887	162112	V Ophiuchus	16.21.10	−12.12,0	3,34	14	7,2	10,1	
767	5888	162119	U Hercule	16.21.22	+19. 7,2	2,65	14	7,2	12,5	I
768	5902	162319	Y Scorpion	16.23.36	−19. 7,6	3,50	14	11,0	13,0	I
769	5903	162319[a]	Scorpion (²)	16.23.49	−19.13,3	3,50	14	10,0	14,0	
770	5912	162542	g Hercule	16.25.21	+42. 6,1	1,97	13	5,1	5,7	V

774	5928	162815	T Ophiuchus	16.28. 1	-15.35,1	3,42	13	16,5	<12,5	I
775	5928[b]	162826	Scorpion	16.28. 2	-26.24,2	3,68	13	11,7	13,1	
776	5928[a]	162807	R³-SS Hercule	16.28. 3	+ 7. 4,2	2,92	13	9,0	<12,0	I
777	5931	162816	S Ophiuchus	16.28.30	-16.57,0	3,45	13	8,6	<13,0	I
778	5934	162926	Scorpion	16.29. 4	-26.16,5	3,68	13	11,2	15,0	
779	5941	163031	S³-ST Scorpion	16.30.14	-31. 1,7	+3,82	13	7,8	9,7	V
780	5948	163172	R Petite Ourse	16.31.18	+72.28,8	-0,86	13	8,8	10,3	V
781	5949	163156	R Autel	16.31.26	-56.47,6	+4,97	13	6,9	8,0	III
782	5950	163137	W Hercule	16.31.41	+37.32,6	2,12	13	8,0	12,8	I
783	5952	163228	Scorpion	16.31.58	-28.22,0	3,74	12	10,5	<15,0	
784	5954	163266	R Dragon	16.32.24	+66.57,8	0,16	12	7,3	12,5	I
785	5955	163238	Hercule	16.32.28	+38.10,3	2,10	12	8,4	9,7	
786	5962	163358	W²-RW Dragon	16.33.43	+58. 2,6	1,08	12	10,5	11,3	IV
787	5963	163357	Dragon	16.33.48	+57.48,3	1,02	12	8,7	9,7	I
788	5965	163432	T³-SU Scorpion	16.34.12	-32.11,0	3,86	12	7,5	9,4	I
789	5969	163427	Scorpion	16.34.48	-27.15,9	3,71	12	9,9	<14,0	
790	5980	163624	Scorpion	16.36.36	-24.34,6	3,64	12	9,7	11,5	
791	5992	163824	Scorpion	16.38.42	-24.55,6	3,66	12	11,2	12,8	
792	5997	163928	Scorpion	16.39.30	-28. 1,7	3,74	12	10,9	13,0	
793	5999	163967	V Triangle austral	16.39.51	-67.36,1	6,12	11	8,0	10,0	
794	6002	164027	Scorpion	16.40.23	-27.12,4	3,72	11	10,7	14,8	
795	6005	164055	S Dragon	16.40.48	+55. 5,5	1,27	11	7,8	9,3	V
796	6010	164132	Scorpion	16.41.43	-32.46,1	3,88	11	10,3	11,5	III
797	6019	164319	R²-RR Ophiuchus	16.43.11	-19.17,3	3,51	11	8,2	<12,0	I
798	6021	164360	Autel	16.43.35	-60.54,4	5,35	11	10,3	11,1	
799	6024	164328	Scorpion	16.43.56	-28.17,2	3,75	11	10,9	<14,7	
800	6026	164425	Scorpion	16.44.17	-25.23,4	+3,67	-0,11	10,9	<15,0	

* Dans l'amas d'étoiles N. G. C. 6121.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N^os	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
801	6028	164461	Autel (1)	16.44.37	-61.25,0	+5,40	-0,11	10,0	10,6	
802	6030	164565	Triangle austral	16.45. 5	-65. 2,1	5,80	11	9,5	11,5	
803	6044	164715	S Hercule	16.47.20	+15. 6,6	2,75	10	6,7	12,3	I
804	6047	164705	X²-RX Ophiuchus	16.47.53	+ 5.34,4	2,95	10	9,8	<14,0	I
805	6048	164836	Scorpion	16.48. 2	-36.43,4	4,02	10	8,7	10,0	III
806	6050^a	164863	Autel	16.48.21	-63. 2,9	5,58	10	9,2	10,0	
807	6050	164844	S²-RS Scorpion	16.48.22	-44.56,3	4,34	10	6,5	12,0	I
808	6053	164832	R³-SS Scorpion	16.48.46	-32.27,6	3,88	10	7,5	9,5	V
809	6059	164917	Hercule	16.49.55	+17. 0,1	2,68	10	10,0	10,8	
810	6061	165030	R²-RR Scorpion	16.50.15	-30.25,2	3,82	10	6,6	12,2	I
811	6067	165125	Ophiuchus	16.51.14	-25.38,7	3,69	10	10,2	<11,6	III
812	6069	165161	Autel	16.51.35	-61.15,0	5,41	10	9,2	10,0	
813	6071	165133	V²-RV Scorpion	16.51.47	-33.27,2	3,92	10	6,8	7,9	II
814	6076	165202	R³-SS Ophiuchus	16.52.40	- 2.36,4	3,13	10	8,8	<11,4	I
815	6085	165421	V³-SW Hercule	16.54.11	+21.42,0	2,56	09	12,7	14,5	II
816	6086	165454	T Autel	16.54.22	-54.55,4	4,90	09	8,0	11,0	V
817	6100	165631	V²-RV Hercule	16.56.44	+31.22,3	2,29	09	9,0	<15,0	I
818	6101	165636	T²-RT Scorpion	16.56.48	-36.40,0	4,03	09	9,4	<12,9	I
819	6103	165722	Hercule	16.57.14	+22.36,7	2,54	09	10,0	<11,0	
820	6132	170215	R Ophiuchus	17. 2. 1	-15.57,6	3,44	08	7,5	<13,0	I

824	6170	170833	W²–RW Scorpion...	17. 8.18	-35.19,0	3,95	07	10,0	14,1	I
825	6189	171101	U Ophiuchus.....	17.11.27	+ 1.19,3	3,04	07	6,0	6,7	III
826	6190	171145	Autel.....	17.11.38	-45.51,4	4,42	07	9,5	10,5	
827	6202	171333	*α* Hercule.....	17.13.38	+33.12,5	2,21	07	4,6	5,4	V
828	6207	171401	Z Ophiuchus.....	17.14.28	+ 1.37,3	3,04	07	7,8	12,5	I
829	6225	171723	S²–RS Hercule.....	17.17.31	+23. 1,1	2,51	06	8,0	<12,0	I
830	6229	171843	V³–SW Scorpion....	17.18. 8	-43.43,9	4,33	06	8,5	12,5	I
831	6275	172586	S Octant.....	17.25.54	-86.46,0	26,41	05	8,2	11,8	I
832	6289	172809	U²–RU Ophiuchus...	17.28. 8	+ 9.29,8	2,85	05	9,0	<12,0	I
833	6293	172801	S³–ST Ophiuchus....	17.28.50	- 1. 0,4	3,10	05	10,0	11,1	I
834	6298	172907	V²–RV Ophiuchus...	17.29.45	+ 7.18,9	2,90	04	8,5	11,5	III
835	6326	173401	T³–SU Ophiuchus ...	17.34.22	+ 1.39,8	3,03	04	10,0	11,0	II
836	6328	173457	V Paon.....	17.34.41	-57.40,3	5,17	04	6,5	9,8	
837	6331	173543	U²–RU Scorpion.....	17.35.12	-43.42,0	4,34	04	8,4	<12,0	I
838	6332	173557	Dragon.....	17.35.22	-57.48,3	0,96	04	8,0	9,7	
839	6334	173535	Scorpion.....	17.35.41	-35.11,7	4,01	04	10,7	11,6	V
840	6364	174035	W³–SX Scorpion....	17.40.45	-35.39,8	4,03	03	7,5	9,5	V
841	6366	174162	W Paon.....	17.41. 5	-62.22,3	5,62	03	9,1	<12,8	I
842	6368	174127	X Sagittaire.....	17.41.16	-27.47,5	3,77	03	4,0	6,0	II
843	6370	174135	U³–SV Scorpion.....	17.41.36	-35.39,9	4,03	03	9,0	<11,6	I
844	6386	174433	Y²–RY Scorpion....	17.44.16	-33.40,5	3,96	02	7,5	9,0	II
845	6389[a]	174422	T³–SU Hercule.....	17.44.50	+22.34,3	2,52	02	10,0	<12,0	I
846	6389	174406	S²–RS Ophiuchus *..	17.44.50	- 6.40,6	3,23	02	7,8	11,0	
847	6391	174526	Sagittaire (²).....	17.45. 7	-26.41,1	3,74	02	10,0	11,0	
848	6394	174551	U Autel.....	17.45.41	-51.39,8	4,76	02	8,5	12,4	I
849	6396	174622	Sagittaire.....	17.46. 3	-22.35,3	3,63	02	12,0	14,7	
850	6404	174706	Y Ophiuchus...	17.47.17	- 6. 7,2	+3,22	-0,02	6,2	7,0	II

* En 1898 particulièrement brillante.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
851	6404ª	174748	V Autel	17.47.17	-48.16,8	+4,57	-0,02	9,7	<12,3	I
852	6409	174824	Sagittaire (2)	17.48.13	-24.48,7	3,69	02	9,3	<10,6	
853	6415	174901	Ophiuchus (2)	17.49. 9	+ 1.47,1	3,03	02	8,0	<11,0	
854	6416	174949	W Autel	17.49.15	-49.46,8	4,65	02	9,0	11,0	V
855	6418	174928	Sagittaire (2)	17.49.39	-28. 0,8	3,78	01	10,0	11,0	
856	6423	175007	W²-RW Ophiuchus	17.50.32	+ 7.50,8	2,89	01	10,0	12,5	I
857	6427	175119	Sagittaire	17.51. 8	-19.19,5	3,54	01	10,5	<14,5	
858	6428	175103	U³-SV Ophiuchus	17.51.25	+ 3.24,1	2,99	01	9,7	<12,0	I
859	6429	175149	S Autel	17.51.28	-49.25,2	4,63	01	9,0	9,8	IV
860	6431	175111	T²-RT Ophiuchus	17.51.51	+11.11,1	2,81	01	9,2	<13,0	I
861	6442	175315	Z Hercule	17.53.36	+15. 8,9	2,71	01	7,1	8,0	III
862	6446	175431	Sagittaire (1)	17.54.22	-21. 7,7	3,59	01	12,1	13,6	
863	6449	175458	T Dragon	17.54.52	+58.13,7	0,91	01	8,0	12,0	I
864	6452	175519	Y²-RY Hercule	17.55.25	+19.29,3	2,60	01	8,5	14,0	I
865	6453	175554	Dragon	17.55.32	+54.40,5	1,19	-0,01	6,7	7,3	
866	6458	175654	V Dragon	17.56.17	+54.52,8	1,17	00	9,4	<14,0	I
867	6463	175724	U³-SV Sagittaire *	17.57.11	-24.29,9	3,68	00	11,2	13,5	
868	6464	175726	Sagittaire	17.57.16	-26.28,6	3,74	00	11,0	12,3	
869	6469	175839	W Couronne australe	17.58.15	-39.20,5	4,17	00	8,0	10,0	V
870	6472	175829	W Sagittaire	17.58.39	-29.35,2	3,84	00	4,8	5,8	II
871	6473	175822	Sagittaire	17.58.45	-22.44,1	3,63	00	10,0	12,0	

874	6496	180240	X Couronne australe.	18. 2.30	-45.40,0	4,42	00	9,2	11,0		
875	6500	180363	R Paon.....	18. 3.17	-63.38,2	5,77	+0,01	8,0	12,0	I	
876	6505	180415	W Serpent.....	18. 4. 6	-15.34,0	3,44	01	8,5	10,0	III	
877	6512	180531	T Hercule.....	18. 5.19	+31. 0,1	2,27	01	7,7	11,3	I	
878	6513	180565	W Dragon.....	18. 5.27	+65.56,5	0,08	01	9,0	<14,0	I	
879	6517	180620	Sagittaire.....	18. 6. 7	-20.43,4	3,58	01	10,9	12,8		
880	6521	180666	X Dragon.....	18. 6.47	+66. 8,3	0,05	01	9,5	14,0	I	
881	6523	180742	Y Couronne australe.	18. 7.12	-42.53,0	4,31	01	10,5	12,5	V	
882	6533	180829	Sagittaire.....	18. 8.46	-29.44,3	3,83	01	9,7	12,0		
883	6546	181134	S^2-RS Sagittaire	18.10.58	-34. 8,5	3,98	01	6,6	7,3	III	
884	6546[a]	181115	V Serpent.....	18.11. 4	-15.33,4	3,44	02	9,5	11,0	III	
885	6549	181136	W Lyre.....	18.11.28	+36.38,3	2,08	02	7,6	12,5	I	
886	6550	181103	Y^2-RY Ophiuchus ...	18.11.38	+ 3.39,5	2,99	02	8,0	<11,5	I	
887	6562	181315	Serpent.....	18.13.37	-15.39,2	3,45	02	8,5	9,5	V	
888	6573	181518	Y Sagittaire.....	18.15.30	-18.54,3	3,53	02	5,8	6,6	II	
889	6580	181631	Lyre.....	18.16.42	+31.41,0	2,25	03	9,5	10,5		
890	6581	181627	Sagittaire	18.16.49	-27.28,4	3,76	03	11,5	<13,0		
891	6585	181718	Sagittaire	18.17.26	-18.37,4	3,52	03	10,4	11,4		
892	6586	181730	Sagittaire	18.17.44	-30.39,0	3,86	03	9,9	12,0		
893	6588	181859	U^2-RU Dragon.....	18.18. 5	+59.32,0	0,81	03	9,4	12,5	I	
894	6593	181813	W Écu	18.18.54	-13.42,5	3,40	03	9,3	10,4	III	
895	6594	181949	T Télescope.....	18.19. 0	-49.42,0	4,64	03	11,3	<12,7	I	
896	6608[a]	182172	T^2-RT Dragon	18.21.21	+72.39,6	-1,20	03	9,4	12,0	I	
897	6608	182133	V^2-RV Sagittaire....	18.21.21	-33.22,8	+3,95	03	8,1	12,3	I	
898	6611	182158	Z^2-RZ Dragon.....	18.21.49	+58.50,1	0,87	03	9,7	10,4	III	
899	6612	182200	*d* Serpent.....	18.22. 5	+ 0. 8,2	3,07	03	5,0	5,7	II	
900	6614	182224	U^3-SV Hercule.....	18.22.18	+24.58,0	+2,45	+0,03	9,5	<13,0	I	

* Dans la nébuleuse N. G. C. 6523, Messier 8.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
901	6622	182345	Couronne australe...	18.23.42	−45. 2,0	+4,40	+0,03	11,0	<12,9	I
902	6624	182306	T Serpent.....	18.23.56	+ 6.14,0	2,93	03	9,8	<13,5	I
903	6628	182416	R³-SS Sagittaire.....	18.24.38	−16.57,9	3,48	04	9,0	11,0	
904	6634	182513	X Écu.....	18.25.41	−13.10,8	3,38	04	9,5	11,0	II
905	6636	182619	U Sagittaire.....	18.26. 0	−19.11,9	3,53	04	7,0	8,3	II
906	6636ᵃ	182612	X²-RX Hercule	18.26. 1	+12.32,6	2,78	04	7,0	7.6	III
907	6653	182836	T Lyre.....	18.28.53	+36.55,5	2,07	04	7,2	7,8	
908	6667	183149	Dragon *.....	18.31.10	+49.14,7	1,54	05	9,0	<12,0	I
909	6676ᵃ	183208	Y Écu	18.32.36	− 8.27,2	3,27	05	8,9	10,2	II
910	6676	183225	Z²-RZ Hercule	18.32.44	+25.57,9	2,43	05	9,0	14,0	I
911	6681	183308	X Ophiuchus.....	18.33.35	+ 8.44,4	2,87	05	6.9	9.0	I
912	6685	183443	Y Lyre.....	18.34.13	+43.51,9	1,80	05	10,5	11,5	IV
913	6686	183437	U Couronne australe.	18.34.17	−37.55,6	4,10	05	8,5	<11,0	I
914	6700	183604	Écu.....	18.36.40	− 4.12,4	3,17	05	9,1	10,2	II
915	6701	183606	Ophiuchus	18.36.49	+ 6.19,6	2,93	05	10,6	11,4	
916	6705	183728	X³-SY Lyre.....	18.37.33	+28.43,2	2,35	06	10,0	10,8	V
917	6706	183705	Z Écu.....	18.37.36	− 5.55,1	3,21	06	9,0	10,3	II
918	6712	183838	Couronne australe...	18.38.42	−38.52,0	4,13	06	11,0	<13,5	I
919	6716	183936	Lyre.....	18.39.21	+36.51,5	2.09	06	7,2	8,5	
920	6718	183930	W³-SX Sagittaire ...	18.39.41	−30.35,8	3,86	06	8,7	10,0	III
921	6719	183930	Z² RZ Lyre.....	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

924	6725	184062	R²-RR Dragon	18.40.34	+62.34,2	2,24	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
925	6725[a]	184007	Z²-RZ Ophiuchus	18.40.55	+ 7. 6,9	2,91	06	9,3	10,3	III
926	6726	184008	T Aigle	18.40.56	+ 8.38,3	2,87	06	8,8	10,0	V
927	6727	184134	Y²-RY Lyre	18.41.15	+34.34,3	2,16	06	9,4	<13,5	I
928	6732	184236	U³-SV Lyre	18.42. 1	+36.11,7	2,11	06	10,5	13,5	I
929	6733[a]	184243	W²-RW Lyre	18.42. 7	+43.31,9	1,82	06	9,0	<14,0	I
930	6733	184205	R Écu	18.42. 9	- 5.48,8	3,21	06	5,2	7,5	V
931	6735	184212	V Écu	18.42.32	-12.14,1	3,36	06	11,5	<14,5	I
932	6742	184310	Ecu	18.43.40	-10.20,9	3,31	06	8,9	9,8	
933	6749	184408	S Ecu	18.44.54	- 8. 1,7	3,26	06	6,5	9,5	II
934	6758	184633	β Lyre	18.46.23	+33.14,8	2,22	07	3,4	4,5	II
935	6760	184667	κ Paon	18.46.38	-67.21,5	6,22	07	3,8	5,2	II
936	6773	184812	U Ecu	18.48.51	-12.43,8	3,37	07	9,0	9,8	III
937	6780	185008	T Ecu	18.50. 1	- 8.18,8	3,26	07	8,0	10,5	V
938	6781	185036	T³-SU Lyre	18.50. 7	+36.23,1	2,11	07	10,0	<15,0	
939	6783	185032	X²-RX Lyre	18.50.27	+32.42,3	2,23	07	11,0	<16,0	I
940	6787	185129	V³-SW Lyre	18.51. 8	+29.43,5	2,33	07	11,0	<13,0	I
941	6787[a]	185131	W³-SX Lyre	18.51. 9	+31.19,7	2,28	07	11,5	<13,0	I
942	6794	185243	R Lyre	18.52.17	+43.49,1	1,82	08	4,0	4,7	I
943	6806[a]	185405	Aigle	18.54.21	- 5.22,5	3,19	08	12,0	<15,0	
944	6806	185437	S. Couronne austr. (²).	18.54.24	-37. 5,4	4,06	08	9,5	13,0	
945	6811	185537[a]	R Couronne australe.	18.55. 9	-37. 5,7	4,05	08	10,0	13,2	I
946	6811[a]	185537[b]	T Couronne australe.	18.55.14	-37. 6,5	4,06	08	9,8	13,0	
947	6815	185512	S³-ST Sagittaire	18.55.55	-12.54,1	3,37	08	7,5	<11,5	I
948	6816	185634	Z Lyre	18.56. 0	+34.49,0	2,17	08	9,3	<13,5	I
949	6826	185722	T³-SU Sagittaire	18.57.43	-22.51,4	3,62	08	8,0	10,0	I
950	6827	185737	T²-RT Lyre	18.57.46	+37.22,7	+2,08	+0,08	10,0	<14,0	I

* La période est de plusieurs mois.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
951	6828	185807	Aigle (2)	18.57.58	− 7.18,1	+3,24	+0,08	10,0	13,0	
952	6828a	185814	Aigle	18.58. 2	+14.25,3	2,74	08	6,8	7,7	
953	6834	185905	V Aigle	18.59. 4	− 5.50,0	3,21	09	6,5	8,0	V
954	6837	185901	Y3-SZ Aigle	18.59.35	+ 1. 9,4	3,05	09	8,8	10,5	II
955	6841	190024	Y Petit Renard	19. 0. 8	+24.38,3	2,48	09	13,6	14,5	II
956	6841a	190048	Télescope	19. 0. 8	−48.43,5	4,54	09	9,0	10,0	
957	6843	190049	U Télescope	19. 0.30	−49. 4,0	4,56	09	9,5	<12,5	I
958	6847	190158	X2-RX Dragon	19. 1. 8	+58.35,2	0,96	09	9,3	9,8	III
959	6849	190108	R Aigle	19. 1.33	+ 8. 4,7	2,89	09	6,6	11,2	I
960	6853	190208	Aigle	19. 2.10	− 8.22,9	3,26	09	11,0	13,0	
961	6856	190231	Lyre	19. 2.36	+31.27,2	2,28	09	12,0	<15,0	
962	6859	190301	Z3-TT Aigle	19. 3. 9	+ 1. 8,5	3,05	09	7,6	9,0	II
963	6860	190333	Lyre	19. 3.19	+33.34,2	2,22	09	11,0	13,5	
964	6863	190334	Lyre	19. 3.55	+34.40,6	2,19	09	11,0	14,0	
965	6864	190430a	Lyre	19. 3.59	+30.35,8	2,31	09	10,5	12,0	
966	6868	190430b	Lyre	19. 4.40	+30.33,8	2,31	09	12,0	<15,0	
967	6869	190431	Lyre	19. 4.49	+31. 5,6	2,30	09	10,5	12,0	
968	6871	190529a	V Lyre	19. 5.10	+29.29,9	2,35	09	9,1	15,5	I
969	6872	190529b	Lyre	19. 5.23	+29.23,3	2,35	09	11,0	12,5	
970	6880	190643	S3-ST Lyre	19. 6.40	+43.27,1	1,86	10	10,0	<13,0	I
971	6886	190736	Lyre	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

974	6894	190937	[illegible]	19. 9. 5	+[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
975	6895[a]	190941	U^2-RU Lyre	19. 9. 6	+41. 8,1	1,96	10	9,5	13,0	I
976	6895	190925	S Lyre	19. 9. 6	+25.50,0	2,45	10	9,0	16,0	I
977	6896	190933[a]	S^2-RS Lyre	19. 9.18	+33.14,6	2,24	10	10,0	<13,5	I
978	6898	190949	Cygne (2)	19. 9.38	+49.28,7	1,58	10	8,7	10,2	
979	6898[a]	190965	Dragon	19. 9.42	+65.56,1	0,21	10	8,9	9,8	
980	6899[a]	190933[b]	Lyre	19. 9.52	+33.19,2	2,23	10	11,0	<13,0	
981	6899	190904	Aigle	19. 9.53	+ 4. 4,1	2,98	10	10,5	<14,0	
982	6900[b]	190967	U Dragon	19. 9.57	+67. 6,9	0,05	10	9,0	12,7	I
983	6900	191007	W Aigle	19.10. 0	- 7.13,0	3,23	10	7,5	12,5	I
984	6900[a]	191033	Y^2-RY Sagittaire	19.10. 1	-33.41,8	3,92	10	6,3	<11,3	V
985	6902	191046	R^3-SS Lyre	19.10.24	+46.48,6	1,71	10	9,2	13,0	I
986	6903	191017	T Sagittaire	19.10.28	-17. 8,8	3,47	10	7,8	<11,0	I
987	6903[b]	191039	Couronne austr. *	19.10.30	-39.47,1	4,14	10	9,8	12,4	
988	6903[a]	191050	V Télescope	19.10.34	-50.37,5	4,63	10	9,2	10,6	V
989	6905	191019	R Sagittaire	19.10.50	-19.29,0	3,52	10	7,5	12,5	I
990	6910	191100	Aigle	19.11.37	- 0.46,9	3,09	10	10,0	12,0	
991	6915	191232	V^2-RV Lyre	19.12.31	+32.14,7	2,27	10	11,0	12,8	III
992	6921	191331	V^3-SW Sagittaire	19.13.26	-31.54,2	3,86	11	9,0	<11,5	I
993	6921[a]	191349	W^4-TZ Cygne	19.13.28	+49.58,5	1,56	11	9,5	11,4	
994	6922	191319	S Sagittaire	19.13.35	-19.12,4	3,51	11	9,7	14,5	I
995	6923	191321	Z Sagittaire	19.13.47	-21. 6,6	3.56	11	8,1	<13,5	I
996	6925	191403	Aigle	19.14. 9	+ 3.13,1	3,00	11	11,0	15,0	
997	6927	191419	U Flèche	19.14.26	+19.25,7	2,63	11	6,5	9,0	III
998	6929	191425	Petit Renard	19.14.52	+25.11,6	2,48	11	12,0	14,0	
999	6930	191517	W Flèche	19.15. 4	+17. 1,3	2,68	11	9,5	<12,5	I
1000	6940	191637	U Lyre	19.16.37	+37.41,6	+2,10	+0,11	8,3	<12,0	I

* Dans une nébuleuse.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
1001	6943	191717	T Flèche.....	19.17.14	+17.28,6	+2,68	+0,11	8,5	9,7	I
1002	6949	191805	Aigle	19.18.13	+ 5.43,7	2,94	11	10,0	<14,0	
1003	6956	191928	Cygne	19.19.17	+28. 0,2	2,40	11	11,0	<14,5	
1004	6971	192126	Petit Renard	19.21.54	+26.12,7	2,46	12	11,5	<14,5	
1005	6974	192242	R^2-RR Lyre.....	19.22.17	+42.35,5	1,92	12	7,2	8,1	II
1006	6984	192407	U Aigle.....	19.23.58	- 7.15,0	3,23	12	6,4	7,1	II
1007	6993	192501	Aigle	19.25.33	+ 1.57,8	+3,03	12	12,0	13,0	
1008	6997[a]	192668	Dragon (1).....	19.26. 8	+68.43,7	-0,12	12	9,3	10,0	
1009	6997	192602	Aigle	19.26.13	+ 2.18,4	+3,02	12	12,0	15,0	
1010	7007	192710	R^3-SS Aigle.....	19.27.49	+10.18,7	2,85	13	11,5	15,0	I
1011	7008	192843	Y^4-UV Cygne.....	19.28. 3	+43.25,5	1,90	13	8,0	10,0	
1012	7011	192803	Aigle	19.28.31	+ 3.18,7	3,00	13	11,5	15,0	
1013	7012	192816	Sagittaire	19.28.35	-16.35,5	3,44	13	6,5	8,0	
1014	7019	192928	V^4-TY Cygne	19.29.50	+28. 6,2	2,41	13	9,0	<14,0	I
1015	7022	193000	Aigle	19.30.19	+ 0.29,5	3,06	13	11,5	<15,5	
1016	7023	193056	W^6-XZ Cygne	19.30.25	+56.10,3	1,23	13	8,6	9,3	IV
1017	7026	193103	T^3-SU Aigle	19.31. 2	+ 3.52,1	2,99	13	10,0	14,0	I
1018	7034	193220	U Petit Renard.....	19.32.16	+20. 6,6	2,62	13	6,9	7,6	II
1019	7037	193227	Cygne.....	19.32.46	+27.54,1	2,42	13	12,0	14,0	
1020	7040	193311	T^2-RT Aigle	19.33.19	+11.29,8	2,82	13	6,7	<12,9	I
1021	7044	193428	Cygne.....	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

1024	7046	193411	U^3-SV Aigle	19.34.20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
1025	7048	193408	Aigle	19.34.41	+ 8.22,7	2,89	14	11,0	12,0		
1026	7053	193512	Aigle	19.35.34	+12.49.2	2,79	14	11,5	<15.0		
1027	7056	193509	V^2-RV Aigle	19.35.57	+ 9.41,4	2,86	14	9.2	<14.0	I	
1028	7058	193607	Aigle	19.36.22	+ 7.11,0	2.92	14	11,5	14,5		
1029	7063	193732	Z^3-TT Cygne	19.37. 7	+32.23,2	2,30	14	7,5	10.3	I	
1030	7069	193813	Aigle	19.38. 6	+13.20,1	2,78	14	12,0	14,5		
1031	7077	193972	T Paon	19.39.30	−72. 1,1	6,81	14	7,3	<12,5	I	
1032	7080	194027	Cygne	19.39.58	+27.31,7	2,44	14	11,0	14,0		
1033	7082	194008	X^2-RX Aigle	19.40.22	+ 8.12,2	2,90	14	11,0	<15.0	I	
1034	7044	194041	Sagittaire	19.40.38	−41.25,3	4,14	14	9,5	10,5		
1035	7085[a]	194029	T^3-SU Cygne	19.40.48	+29. 1,4	2,40	14	6,6	7,4	II	
1036	7085	194048	T^2-RT Cygne	19.40.49	+48.31,9	1,70	14	7,0	12,0	I	
1037	7094	194207	Aigle	19.42.23	+ 7.23,1	2,92	15	11,5	13,5		
1038	7095	194212	Aigle	19.42.30	+12.14,3	2,81	15	11,5	<15,0		
1039	7096[a]	194208	Aigle	19.42.43	+ 8.20,0	2,90	15	12,0	14,5		
1040	7096	194232	X^3-SY Cygne	19.42.43	+32.27,6	2,31	15	10,5	12,6	III	
1041	7097[a]	194219	Petit Renard	19.42.49	+19.14,5	2,65	15	11,0	<15,0		
1042	7097	194209	Aigle	19.42.49	+ 9.41,9	2,87	15	12,0	<15,0		
1043	7098	194307	Aigle	19.43. 4	+ 7.20,1	2,92	15	11,0	13,0		
1044	7099	194350	W Télescope	19.43. 6	−50.15,0	4,52	15	9,5	<12,5		
1045	7100	194348	R^1-TU Cygne	19.43.21	+48.49,7	1,70	15	8,2	14,0	I	
1046	7102	194311	Y^2-RY Aigle	19.43.40	+11.16,5	2,83	15	10,0	<12,0	I	
1047	7106	194427	S Petit Renard	19.44.18	+27. 2,2	2,46	15	8,6	10,0	I	
1048	7107	194412	S^3-ST Aigle	19.44.35	+12. 7,1	2,81	15	11,0	13,5		
1049	7112	194541	V^6-XY Cygne	19.45.16	+41.23,0	2,02	15	10,0	<15,0	I	
1050	7116	194612[a]	V^3-SW Aigle	19.46. 0	+12.34,0	+2.81	+0.15	11,0	14,0	I	

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
1051	7117	194612[b]	W³-SX Aigle	19.46.15	+12.58,0	+2,80	+0,15	10,8	14,5	I
1052	7119	194604	X Aigle	19.46.31	+ 4.12,5	2,98	15	8,6	<13,5	I
1053	7120	194632	χ Cygne	19.46.44	+32.39,7	2,31	15	5,2	13,5	I
1054	7121	194659	S Paon	19.46.47	-59.27,2	5,10	15	7,2	9,1	
1055	7123	194716[a]	Flèche	19.47.10	+16. 9,7	2,73	15	11,5	<14,5	
1056	7124[a]	194716[b]	Flèche	19.47.22	+16.42,3	2,71	15	12,0	<14,0	
1057	7124	194700	η Aigle	19.47.23	+ 0.44,9	3,65	15	3,5	4,7	II
1058	7129	194812	Aigle	19.48. 6	+12.24,6	2,81	15	11,5	13,0	
1059	7129[a]	194818	Flèche	19.48. 7	+18.51,1	2,66	15	12,0	15,0	
1060	7132	194809	Aigle	19.48.42	+ 9. 6,6	2,88	15	12,0	14,5	
1061	7134	194910	Aigle	19.48.59	+10.44,1	2,85	15	12,0	14,5	
1062	7134[a]	194917	Flèche	19.49. 2	+17.58,9	2,68	15	11,5	<15,0	
1063	7134[b]	194912	Aigle	19.49. 2	+12.32,2	2,81	15	12,0	14,5	
1064	7135	194909	Z²-RZ Aigle	19.49. 6	+ 9.24,0	2,87	15	10,5	13,0	I
1065	7136	194907	Aigle	19.49.25	+ 7.21,0	2,92	15	11,5	12,5	
1066	7138	194929	R²-RR Sagittaire	19.49.43	-29.27,0	3,74	15	7,5	<12,5	I
1067	7143	195020	Petit Renard	19.50.29	+20.39,6	2,63	15	12,0	<15,0	
1068	7145	195019	Flèche	19.50.55	+19. 1,0	2,66	16	11,0	13,0	
1069	7148	195115	Aigle	19.51.22	+15.35,5	2,74	16	11,0	12,5	
1070	7149	195116	S Flèche	19.51.28	+16.22,1	2,73	16	5,6	6,4	II
1071	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

1074	7155	195219"	Flèche	19.52.27	+19.41,2	2,06	16	12,0	13,0		
1075	7155"	195218	Flèche	19.52.29	+18.40,2	2,67	16	11,0	15,0		
1076	7156	195219"	Flèche	19.52.41	+19.43,7	2,65	16	11,5	13,0		
1077	7158	193315	Flèche	19.52.59	+15.55,8	2,74	16	12,0	<15,0		
1078	7160	195326	X Petit Renard	19.53.19	+26.17,3	2,49	16	8,2	10,0	II	
1079	7162	195308	S^2-RS Aigle	19.53.43	- 8. 9,3	3,24	16	9,4	13,0	I	
1080	7164	195316	Flèche	19.53.56	+16.31,9	2,72	16	11,5	<15,0		
1081	7190	195855	S Télescope	19.58.25	-55.50,1	4,78	17	9,0	<12,5	V	
1082	7192"	195818	Flèche	19.58.37	+18.59,0	2,66	17	11,5	14,0		
1083	7192	195849	Z Cygne	19.58.37	+49.45,9	1,70	17	7,8	13,5	I	
1084	7193"	195816	Flèche	19.58.46	+16.46,0	+2,72	17	12,0	15,0		
1085	7193	195888	R Céphée (2)	19.58.48	+88.50,3	-54.30	17	8,0	10,0	V	
1086	7198	195921"	Petit Renard	19.59.37	+21.25,5	+2,62	17	11,0	13,5		
1087	7198"	195921"	Petit Renard	19.59.37	+21.20,3	2,62	17	12,0	<15,0		
1088	7204	200041	Z^5-WW Cygne	20. 0.37	+41.18,3	2,06	17	9,3	12,5	III	
1089	7205	200036	R^3-AA Cygne	20. 0.46	+36.32,2	2,22	17	8,0	9,2		
1090	7205"	200027	Sagittaire	20. 0.48	-27.30,6	3,67	17	7,5	8,5		
1091	7208	200158	U^6-XX Cygne	20. 1.19	+58.40,3	1,18	17	9,2	10,1	II	
1092	7214	200212	X^3-SY Aigle	20. 2.24	+12.30,8	2,81	17	8,8	<11,2	I	
1093	7216	200217	Flèche	20. 2.42	+17.55,0	2,70	17	11,5	<15,0		
1094	7218	200322	Petit Renard	20. 2.58	+22.31,5	2,60	17	11,5	13,5		
1095	7220"	200360	X Paon	20. 3.21	-60.13,8	5,08	17	1,5	10,2	V	
1096	7220	200357	S Cygne	20. 3.24	+57.41,9	1,26	17	10,0	17,0	I	
1097	7223	200346	V^3-SW Cygne	20. 3.49	+46. 0,6	1,88	17	8,8	11,8	III	
1098	7234	200514	R Capricorne	20. 5.42	-14.34,0	3,37	17	9,8	<13,0	I	
1099	7235	200525	W Petit Renard	20. 5.53	+25.59,4	2,52	17	8,9	10,3	I	
1100	7238	200641	Cygne	20. 6.16	+41.12,0	+2,07	+0,18	8,9	10,2		

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite).

N°	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
1101	7239	200647	U³-SV Cygne	20. 6.28	+47.34,6	+1,83	+0,18	7,7	9,3	V
1102	7240	200635	Y²-RY Cygne	20. 6.37	+35.38,8	2,26	18	8,5	10,0	V
1103	7242	200715ᵃ	S Aigle	20. 7. 1	+15.19,4	2,76	18	9,2	11,3	I
1104	7244	200715ᵇ	W²-RW Aigle	20. 7.16	+15.45,7	2,75	18	8,3	9,6	II
1105	7244ᵃ	200720	Flèche	20. 7.17	+20.19,3	2,65	18	10,5	13,0	
1106	7246	200747	R Télescope	20. 7.42	-47.18,0	4,30	18	8,4	11,6	I
1107	7247	200747	X²-RX Cygne (²)	20. 7.46	+47.31,0	1,83	18	7,5	8,3	
1108	7248	200812	U²-RU Aigle	20. 8. 3	+12.41,7	2,82	18	8,3	10,5	I
1109	7249	200821	Flèche	20. 8.11	+21. 3,8	2,64	18	12,0	14,0	
1110	7251	200844	Z²-RZ Sagittaire	20. 8.30	-44.42,6	4,19	18	8,3	10,5	I
1111	7252	200822	W Capricorne	20. 8.36	-22.17,0	3,54	18	10,3	<14,7	I
1112	7257	200916	R Flèche	20. 9.30	+16.29,4	2,74	18	8,6	10,1	I
1113	7258	200938	S²-RS Cygne	20. 9.45	+38.25,6	2,18	18	6,8	9,2	V
1114	7259ᵇ	200903	Aigle (²)	20. 9.49	- 3.21,6	3,14	18	8,7	13,0	
1115	7259	200906	Z Aigle	20. 9.51	- 6.27,4	3,20	18	8,9	<12,5	I
1116	7259ᵃ	200949	Cygne	20. 9.53	+49. 8,9	1,77	18	8,0	9,0	
1117	7260	201008	R Dauphin	20.10. 5	+ 8.47,1	2,90	18	8,1	12,0	I
1118	7264	201035	Cygne (²)	20.10.37	+35.38,0	2,27	18	8,5	9,5	
1119	7266	201139	T²-RT Sagittaire	20.11. 5	-39.25,2	4,00	18	7,0	<12,0	I
1120	7267ᵃ	201152	X Télescope	20.11.12	-52.56,0	4,56	18	10,5	12,5	

1124	7277	201251	Y Télescope	20.12.52	−51. 1,0	4,40	18	8,1	9,7		
1125	7278	201250	Télescope	20.12.58	−50. 9,2	4,41	18	10,0	10,7		
1126	7279	201349	Cygne (²)	20.13.13	+49.37,8	1,76	18	10,0	10,7		
1127	7280	201316	Capricorne	20.13.18	−16.10,0	3,40	18	10,0	11,0		
1128	7288	201434	Cygne	20.14.42	+34. 3,5	2,32	18	9,9	12,5		
1129	7289	201437	R⁶-WX Cygne	20.14.50	+37. 8,2	2,23	19	9,3	11,5	I	
1130	7295	201520	V Flèche	20.15.46	+20.47,3	2,65	19	9,5	<13,0	V	
1131	7299	201647	U Cygne	20.16.30	+47.34,7	1,86	19	7,5	10,5	I	
1132	7302	201716	Capricorne (²)	20.17. 1	−16.19,8	3,40	19	10,4	<12,0		
1133	7318	201942	Z⁴-UW Cygne	20.19.37	+42.55,2	2,05	19	10,5	13,0	III	
1134	7324	202046	Z⁶-ZZ Cygne	20.20.40	+46.35,7	1,92	19	10,4	11,4	III	
1135	7331	202128	T Microscope	20.21.50	−28.35,5	3,67	19	7,4	8,4		
1136	7335	202240	U Microscope	20.22.35	−40.44,9	4,01	20	8,5	<12,5	I	
1137	7347	202415	S²-RS Dauphin *	20.24.34	+15.56,5	2,76	20	8,9	9,8		
1138	7350	202412	Capricorne (²)	20.24.57	−12.34,0	3,31	20	6,8	8,5		
1139	7351	202539	W²-RW Cygne	20.25.13	+39.38,9	+2,18	20	7,7	9,5	V	
1140	7354	202574	Dragon	20.25.45	+74.56,4	−0,93	20	8,3	10,5		
1141	7360	202622	U²-RU Capricorne	20.26.44	−22. 1,7	+3,50	20	9,2	<12,0	I	
1142	7366	202732	Cygne	20.27.37	+32.13,6	2,40	20	8,5	9,5		
1143	7368	202817	Z Dauphin	20.28. 5	+17. 6,7	2,74	20	9,0	<13,0	I	
1144	7378	202946	Y³-SZ Cygne	20.29.38	+46.15,6	1,96	20	8,7	10,0	II	
1145	7379	202954	S³-ST Cygne	20.29.55	+54.37,6	1,58	20	9,0	14,0	I	
1146	7380	203046	S⁴-TV Cygne (²)	20.30. 2	+46.13,3	1,97	20	9,4	10,0		
1147	7392	203223	Petit Renard	20.32. 1	+23.31,0	2,61	21	11,2	13,2		
1148	7394	203226	V Petit Renard	20.32.17	+26.15,4	2,55	21	8,2	9,8	II	
1149	7394ᵃ	203222	Petit Renard	20.32.19	+22.33,4	2,64	21	10,8	<15,0		
1150	7396	203225	Petit Renard	20.32.42	+25.57,9	+2,56	+0,21	12,0	15,0		

* Le compagnon qui suit 20″ plus au Sud est aussi variable.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
1151	7399	203317	W Dauphin.....	20.33. 7	+17.56,1	+2,73	+0,21	9,5	12,1	III
1152	7404	203329	R Microscope.....	20.33.58	−29. 8,6	3,66	21	8,0	12,0	I
1153	7407	203422	Petit Renard *.....	20.34.30	+22.54,4	2,63	21	9,2	10,5	II
1154	7409	203423	Petit Renard.....	20.34.52	+23. 8,6	2,63	21	10,3	14,0	
1155	7412	203526	Petit Renard.....	20.35.21	+26.54,7	2,54	21	11,9	14,5	
1156	7416	203619	S Capricorne (²)....	20.36. 1	−19.24,8	3,44	21	9,0	11,0	
1157	7421	203611	Y Dauphin.....	20.36.53	+11.31,2	2,86	21	9,6	<13,0	I
1158	7428	203847	V Cygne.....	20.38. 5	+47.47,0	1,94	21	8,1	13,5	I
1159	7431	203816	S Dauphin.....	20.38.28	+16.43,7	2,76	21	8,9	11,2	I
1160	7433	203813	R²-RR Dauphin.....	20.38.52	+13.35,1	2,82	21	9,5	11,5	III
1161	7435	203905	Y Verseau.....	20.39. 9	− 5.12,0	3,17	21	8,3	<13,0	I
1162	7437	203935	X Cygne.....	20.39.29	+35.13,5	2,36	21	6,4	7,5	II
1163	7444	204016	T Dauphin.....	20.40.43	+16. 2,1	2,78	22	9,2	<13,0	I
1164	7445	204017	U Dauphin.....	20.40.53	+17.43,7	2,75	22	6,4	7,3	V
1165	7447	204104	W Verseau.....	20.41.10	− 4.26,9	3,15	22	8,0	<12,5	I
1166	7451	204102	V Verseau.....	20.41.46	+ 2. 4,3	3,04	22	8,1	9,3	I
1167	7455	204215	U Capricorne.....	20.42.34	−15. 9,1	3,35	22	10,5	<13,0	I
1168	7456	204244	R²-RR Cygne.....	20.42.37	+44.30,2	2,07	22	8,4	9,5	V
1169	7459	204334	T Cygne.....	20.43.11	+34. 0,3	2,39	22	5,5	6,0	
1170	7459ᵃ	204318	V Dauphin.....	20.43.14	+18.58,0	2,72	22	7,5	<17,0	I
1171	7461	204345	Cygne (²).....	20.43.27	+45.41,1	2,04	22	8,0	9,0	

1174	7482	204734	Cygne (2)	20.47. 1	+34. 7,0	2,40	22	7,9	9,0		
1175	7483a	204763	U Paon	20.47.12	-63. 5,2	5,04	22	8,6	<12,3	I	
1176	7483	204727	T Petit Renard	20.47.14	+27.52,3	2,55	22	5,5	6,5	II	
1177	7484	204733	Cygne	20.47.21	+33.25,9	2,42	22	12,0	<15,5		
1178	7488	204834	Y Cygne	20.48. 5	+34.16,9	2,39	22	7,1	7,9	III	
1179	7491	204846	Z2-RZ Cygne	20.48.32	+46.58,7	2,01	22	9,1	13,0	I	
1180	7494	204954	S Indien	20.48.59	-54.42,3	4,47	23	8,8	<12,5	I	
1181	7496	204938	T6-WZ Cygne	20.49.18	+38.27,0	2,29	23	9,9	10,8	II	
1182	7502	205017	X Dauphin	20.50.18	+17.15,7	2,77	23	8,0	<13,0	I	
1183	7502b	205027a	Petit Renard (2)	20.50.18	+27.40,6	2,55	23	4,9	6,4		
1184	7502a	205030b	Cygne	20.50.18	+30.14,0	2,50	23	11,5	13,7		
1185	7503	205027	Petit Renard (1)	20.50.32	+27.32,3	2,56	23	9,0	10,2		
1186	7505	205030a	R5-UX Cygne	20.50.55	+30. 2,0	2,51	23	8,5	<12,0	I	
1187	7509	205126	Petit Renard	20.51.34	+26.17,8	2,59	23	11,0	<15,0		
1188	7514	205230	S5-UY Cygne	20.52.16	+30. 2,8	2,51	23	9,5	10,4	IV	
1189	7514a	205223	Petit Renard	20.52.20	+23.11,6	2,65	23	11,9	<15,0		
1190	7519	205327	Petit Renard	20.53. 7	+27.28,2	2,57	23	9,9	11,2		
1191	7521	205339	W5-VX Cygne	20.53.34	+39.47,5	2,26	23	9,0	10,0	II	
1192	7535	205515	V2-RV Capricorne	20.55.55	-15.37,1	3,34	23	9,2	10,1	IV	
1193	7538	205627	R2-RR Capricorne	20.56.23	-27.29,0	3,57	23	8,0	<12,3	I	
1194	7539	205642	U4-TX Cygne	20.56.26	+42.12,4	2,20	23	8,7	10,0	II	
1195	7544	205782	T Octant	20.57.24	-82.30,0	10,33	23	8,8	<12,0	I	
1196	7553	205840	Y6-YZ Cygne	20.58.55	+40.53,5	2,25	24	8,0	9,0		
1197	7560	205923	R Petit Renard	20.59.56	+23.25,5	2,66	24	8,0	13,5	I	
1198	7563	210039	X5-VY Cygne	21. 0.26	+39.34,3	2,29	24	8,8	9,5	II	
1199	7564	210000	V2-RV Verseau	21. 0.44	- 0.36,6	3,08	24	8,9	<11,2		
1200	7566	210115	Capricorne (2)	21. 0.59	-15.17,4	+3,33	+0,24	9,5	<13,0		

* La période est de quelques jours.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
1201	7568	210131	Microscope (²)	21. 1.24	−31.31,6	+3,65	+0,24	8,0	<11,0	
1202	7570[b]	210116[a]	Capricorne (²)	21. 1.37	−16.10,4	3,35	24	7,0	9,0	
1203	7570	210116	S²-RS Capricorne ...	21. 1.40	−16.49,4	3,36	24	8,0	9,3	V
1204	7570[a]	210129	T⁴-TW Cygne	21. 1.45	+29. 0,3	2,55	24	9,0	13,5	I
1205	7571	210124	V Capricorne.....	21. 1.48	−24.19,6	3,50	24	9,0	14,0	I
1206	7574	210245	U⁵-VV Cygne	21. 2.20	+45.22,6	2,12	24	11,0	12,5	III
1207	7577	210221	X Capricorne.....	21. 2.50	−21.45,0	+3,44	24	10,0	<16,2	I
1208	7582	210382	X Céphée.....	21. 3.39	+82.39,8	−4,15	24	9,0	<17,0	I
1209	7590	210516	Z Capricorne.....	21. 5. 3	−16.35,2	+3,35	24	9,0	<13,0	I
1210	7594	210504	S²-RS Verseau.....	21. 5.44	− 4.26,1	3,14	24	9,0	<14,0	I
1211	7603	210714	Verseau.....	21. 7.15	−14.48,1	3,31	24	8,4	9,3	
1212	7609	210868	T Céphée	21. 8.13	+68. 5,0	0,81	25	6,0	9,7	I
1213	7610	210812	R Petit Cheval	21. 8.24	+12.23,4	2,87	25	8,0	<12,0	I
1214	7619	210903	R²-RR Verseau.....	21. 9.49	− 3.18,6	3,12	25	8,0	13,0	I
1215	7623	211020	Capricorne (²).....	21.10.33	−20.36,3	3,41	25	9,0	11,5	
1216	7628	211120	Capricorne (²).....	21.11.25	−20.15,3	3,41	25	9,5	<12,5	
1217	7641	211345	T Indien.....	21.13.34	−45.26,6	3,97	25	5,5	8,9	
1218	7657	211614	X Pégase.....	21.16.15	+14. 1,6	2,85	25	8,7	12,7	I
1219	7659	211615	T Capricorne.....	21.16.30	−15.34,9	3,32	25	9,3	13,5	I
1220	7665	211741	V Microscope	21.17.30	−41. 7,0	3,83	25	9,5	12,5	
1221	7672	211841	X⁶-YY Cygne.....	21.18.39	+41.58,1	2,30	26	8,5	10,0	I
1222	7685	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

1224	7701	212315	Capricorne (2)	21.23.27	−15.34,1	3,31	26	10,5	<13,0	
1225	7727	212770	Indien	21.27.55	−70.46,6	5,43	26	9,0	10,0	II
1226	7733	212814	Y Capricorne	21.28.55	−14.25,1	3,28	26	10,5	14,0	I
1227	7753	213231	Cygne	21.32.15	+31.39,2	2,58	27	7,3	8,3	
1228	7754	213244	W Cygne	21.32.16	+44.55,7	2,27	27	5,6	6,4	I
1229	7774	213542	X^4-UU Cygne (2)	21.35.38	+42.44,7	+2,34	27	9,2	10,0	
1230	7779	213678	S Céphée	21.36.28	+78.10,5	−0,68	27	8,3	11,9	I
1231	7784	213753	U^2-RU Cygne	21.37.16	+53.52,3	+2,00	27	7,5	9,5	I
1232	7793	213843	R^3-SS Cygne	21.38.46	+43. 7,6	2,35	27	7,2	11,8	V
1233	7795	213937	V^2-RV Cygne	21.39. 8	+37.33,5	2,48	27	7,4	9,1	V
1234	7800	214024	R^2-RR Pégase	21.39.58	+24.32,9	2,72	27	9,0	13,5	I
1235	7803	214058	μ Céphée	21.40.26	+58.19,3	1,83	27	4,0	5,0	V
1236	7812	214247	R Grue	21.42. 5	−47.22,6	3,89	28	8,0	12,5	I
1237	7821	214356	Céphée	21.43.26	+56.49,8	1,91	28	9,2	9,8	
1238	7824	214464	T^2-RT Céphée	21.44. 2	+64. 9,0	1,53	28	10,0	12,5	
1239	7829	214443	S^6-WY Cygne	21.44.46	+43.47,1	2,36	28	8,5	12,0	I
1240	7831	214569	Céphée (2)	21.45.15	+69.41,3	1,07	28	5,0	9,0	
1241	7846	214742	Y^5-VZ Cygne	21.47.41	+42.39,9	2,40	28	8,2	9,2	II
1242	7870	215122	X^2-RX Pégase	21.51.44	+22.23,2	2,79	28	8,1	9,4	I
1243	7891	215543	T^5-UZ Cygne	21.55.13	+43.52,8	2,41	29	8,9	11,6	III
1244	7896	215605	V Pégase	21.56. 2	+ 5.38,4	3,00	29	8,2	<14,0	I
1245	7905	215743	Lézard	21.57.27	+43.24,5	2,43	29	8,8	9,7	
1246	7907	215717	U Verseau	21.57.52	−17. 6,5	3,28	29	9,7	14,0	I
1247	7908	215828	S Poisson austral	21.58. 2	−28.32,0	3,44	29	8,7	<11,0	I
1248	7917	215927	Pégase	21.59.27	+27.51,8	2,72	29	7,2	7,8	
1249	7919	215934	T^2-RT Pégase	21.59.49	+34.38,2	2,61	29	9,5	<13,5	I
1250	7924	220045	Lézard (1)	22. 0.42	+45.56,2	+2,38	+0,29	8,4	9,2	

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
1251	7928	220134	Pégase	22. 1.20	+34.51,7	+2,61	+0,29	8,2	9,2	
1252	7929	220133[a]	Y²-RY Pégase	22. 1.26	+33. 1,0	2,64	29	10,0	10,6	II
1253	7929[a]	220133[b]	Z²-RZ Pégase	22. 1.28	+33. 1,0	2,64	29	10,0	12,4	I
1254	7939	220337	W Lézard	22. 3.12	+37.14,9	2,58	29	9,5	<12,5	I
1255	7944	220412	T Pégase	22. 4. 1	+12. 3,0	2,93	29	8,9	<13,0	I
1256	7951	220550	Y Lézard	22. 5.13	+50.33,3	2,29	29	8,6	9,2	II
1257	7954	220585	Octant	22. 5.45	-85. 9,9	10,61	29	8,5	9,5	
1258	7961	220613	Y Pégase	22. 6.46	+13.52,4	2,92	29	9,0	<12,5	I
1259	7964	220714	S²-RS Pégase	22. 7.24	+14. 3,6	2,91	29	8,6	<12,5	
1260	7972	220843	Lézard	22. 8.41	+43.16,0	2,49	30	9,5	11,5	
1261	7975	220912	U²-RU Pégase *	22. 9. 9	+12.12,4	2,94	30	9,4	12,2	V
1262	7994	221230	R Poisson austral	22.12.19	-30. 6,2	3,43	30	8,0	12,0	I
1263	7999	221321	X Verseau	22.13. 9	-21.24,0	3,31	30	7,9	13,1	I
1264	8005	221453	Lézard	22.14.11	+53.57,7	2,25	30	9,5	10,2	
1265	8019	221608	Verseau	22.16.27	- 8. 6,7	3,15	30	8,0	9,0	
1266	8026	221722	T²-RT Verseau	22.17.42	-22.33,6	3,31	30	9,0	<11,5	I
1267	8027	221733	T Lézard	22.17.54	+33.52,3	2,69	30	8,9	<12,0	
1268	8036	221955	Céphée	22.19.22	+55.27,5	2,25	30	8,2	8,8	
1269	8039	221938	T Grue	22.19.51	-38. 4,4	3,52	30	8,2	11,2	I
1270	8040	221948	S Grue	22.19.56	-48.56,4	3,72	30	7,5	12,3	I
1271	8043	222020	T Poisson austral	22.20.31	-20.35,4	3,80	30	[illegible]	[illegible]	

1273	8002	224017	Pégase (*)	22.24.[illegible]	+47.[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
1274	8068	222439	S Lézard	22.24.38	+39.48,3	2,62	31	7,9	12,7	I
1275	8073	222557	δ Céphée	22.25.27	+57.54,2	2,22	31	3,7	4,9	II
1276	8079	222622	Verseau (²)	22.26.30	−22.45,0	3,30	31	8,8	<11,5	
1277	8093	222867	R Indien	22.28.53	−67.48,2	4,37	31	8,5	12,5	I
1278	8095	222924	Pégase	22.29.14	+24. 2,5	2,84	31	9,5	<11,0	
1279	8116	223257	W Céphée	22.32.39	+57.54,7	2,28	31	7,3	8,3	II
1280	8124	223462	T Toucan	22.33.58	−62. 4,4	3,99	31	8,0	13,9	I
1281	8134	223564	Céphée	22.35.43	+64.19,9	2,07	31	8,6	9,3	
1282	8141	223656	Lézard	22.36.55	+56.18,4	2,36	31	8,3	9,0	II
1283	8145	223755	Lézard	22.37.28	+55.54,6	2,38	31	8,8	9,6	II
1284	8153	223841	R Lézard	22.38.50	+41.50,9	2,65	31	8,6	14,5	I
1285	8160	224029	Pégase	22.40. 3	+29.46,0	2,81	31	10,0	11,0	
1286	8182	224354	U Lézard	22.43.37	+54.57,9	2,46	32	7,5	9,5	I
1287	8186	224426	Pégase	22.44.19	+26.49,8	2,85	32	8,8	9,6	
1288	8187	224455	V Lézard	22.44.33	+55.47,6	2,44	32	8,5	9,5	II
1289	8190	224555	X Lézard	22.44.58	+55.54,0	2,44	32	8,2	8,6	II
1290	8193	224540	Lézard	22.45.26	+40.30,0	2,71	32	8,2	9,7	
1291	8200	224625	Poisson austral	22.46.42	−25.49,3	3,27	32	8,5	10,0	
1292	8205	224701	Verseau (²)	22.47.29	− 1.49,9	3,09	32	9,0	<13,0	
1293	8230	225120	S Verseau	22.51.45	−20.52,6	3,23	32	8,4	<12,5	I
1294	8241	225342	Andromède	22.53.30	+42.12,1	2,73	32	9,5	10,5	
1295	8249	225442	Andromède	22.54.55	+42.18,0	2,73	32	9,6	<11,0	
1296	8273	225827	β Pégase	22.58.55	+27.32,5	2,91	32	2,2	2,7	V
1297	8275	225914	W²-RW Pégase	22.59.13	+14.45,9	2,98	32	8,8	<12,5	I
1298	8290	230110	R Pégase	23. 1.38	+10. 0,2	3,02	32	7,4	13,2	I
1299	8297	230258	V³-SW Cassiopée	23. 2.53	+58. 1,0	2,55	32	9,2	10,2	II
1300	8302	230330	Y Sculpteur	23. 3.40	−30.40,5	+3,27	+0,32	7,5	8,5	V

* Du type R³ Cygne.

I. POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES VARIABLES (suite)

N°s	CH.	PICK.	NOMS	α 1900,0	δ 1900,0	PRÉCESSION α	PRÉCESSION δ	GRANDEUR MAXIMA	GRANDEUR MINIMA	TYPE
				h m s	° ′	s	′			
1301	8310	230552	Z²-RZ Andromède...	23. 5. 3	+52.30,8	+2,66	+0,33	8,7	9,4	I
1302	8320	230652	T²-RT Andromède (²).	23. 6.42	+52.29,0	2,66	33	8,7	< 9,5	
1303	8322	230752	R³-SS Andromède...	23. 7. 1	+52.21,0	2,68	33	8,9	9,6	I
1304	8324	230759	V Cassiopée.....	23. 7.22	+59. 8,4	2,56	33	7,5	12,5	I
1305	8332	230845	Andromède	23. 8.44	+45.36,0	2,77	33	10,5	11,2	III
1306	8370	231425	W Pégase.....	23.14.56	+25.43,9	2,95	33	7,7	13,5	I
1307	8373	231508	S Pégase.....	23.15.29	+ 8.22,4	3,03	33	7,6	13,0	I
1308	8375	231539	Y²-RY Andromède ..	23.15.53	+39. 5,4	2,86	33	10,0	<12,0	
1309	8395	231917	U²-RU Verseau.....	23.19.10	−17.52,1	3,15	33	8,5	9,5	I
1310	8442	232746	Phénix.....	23.27. 1	−46.32,2	3,28	33	8,5	<12,0	I
1311	8453	232848	Z Andromède.....	23.28.51	+48.16,0	2,87	33	9,0	11,0	
1312	8475	233261	S²-RS Cassiopée.....	23.32.33	+61.52,6	2,78	33	9,0	10,0	II
1313	8483	233335	S³-ST Andromède...	23.33.48	+35.12,9	2,97	33	8,2	<10,5	I
1314	8485	233451	U³-SV Cassiopée	23.34.12	+51.42,5	2,88	33	7,5	9,6	
1315	8512	233815	R Verseau.....	23.38.39	−15.50,3	3,11	33	7,1	11,5	I
1316	8518	233956	Z Cassiopée	23.39.40	+56. 1,6	2,90	33	8,5	15,0	I
1317	8529	234153	T²-RT Cassiopée	23.41.30	+53.55,8	2,93	33	10,0	12,0	I
1318	8562	234716	Z Verseau.....	23.47. 5	−16.24,7	3,09	33	8,2	9,3	I
1319	8563	234758	Y²-RY Cassiopée....	23.47.10	+58.11,2	2,95	33	9,1	10,0	II
1320	8576	234956	ρ Cassiopée	23.49.23	+56.56,6	2,98	33	4,5	5,2	
1321	8582	235048	S²-RS Andromède (²).	23.50.19	+48. 4,9	3,01	33	8,5	9,0	

1324	8590	235182	V Céphée	23.51.44	+82.58,1	3,09	33	6,5	7,6	I
1325	8591	235152	Phénix	23.51.53	-52.46,9	3,14	33	10,1	11,0	
1326	8593	235265	R Toucan	23.52.12	-65.56,4	3,17	33	10,0	<12,6	I
1327	8597[b]	235207	Poissons (2)	23.52.46	+ 7.35,2	3,07	33	9,7	12,5	
1328	8597	235209	V Baleine	23.52.47	- 9.31,0	3,08	33	9,0	14,5	I
1329	8597[a]	235215	U Pégase	23.52.52	+15.23,9	3,06	33	9,2	10,3	II
1330	8600	235350	R Cassiopée	23.53.19	+50.49,9	3,02	33	5,9	10,9	I
1331	8603	235357	S Phénix	23.53.54	-57. 7,9	3,13	33	7,4	8,5	I
1332	8607	235424	Y Baleine	23.54.27	-24.59,1	3,09	33	9,8	<11,5	
1333	8610	235525	Z Pégase	23.54.59	+25.20,6	3,06	33	9,0	12,0	I
1334	8622	235715	W Baleine	23.57. 0	-15.13,9	3,08	33	6,5	12,0	I
1335	8629	235855	Y Cassiopée	23.58.10	+55. 7,3	3,06	33	9,6	<13,9	I
1336	8635	235939	U³-SV Andromède	23.59.14	+39.33,1	3,07	33	9,0	<12,5	I
1337	8637	235943	T³-SU Andromède	23.59.28	+42.59,7	3,07	33	8,3	9,8	I
28[a]	240	004074	Toucan	0.40. 0	-74.10,8	2,25	33	12,2	14,1	II
30[a]	259	004373	Toucan	0.43. 7	-73.15,9	2,24	33	11,4	12,8	I
156[a]	1494	040950	Persée	4. 9. 1	+50.22,5	4,50	+0,16	8,8	<11,5	I
665[a]	5289	144123	Bouvier	14.41.32	+23.44,0	2,69	-0,25	12,8	14,5	II
991[a]	6920	191322	Petit Renard	19.13.25	+22.15,7	+2,55	+0,11	6,9	7,9	II

II. — ÉTOILES TEMPORAIRES

NOTA. — Un * placé à côté de la date indique une étoile dont une seule apparition est connue.

CONSTELLATION et année de l'apparition	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	GRANDEUR	
			Maxima	Minima
	h m s	° ′		
Cassiopée 1572*..	0.19.14	+63.35,5	>1,0	?
Andromède 1885.	0.37.15	+40.43,3	7,0	<14,5
Persée 1887*.....	1.55. 6	+56.14,9	9,3	<15,0
Persée 1901.....	3.24.24	+43.33,7	>1,0	<11,5
Cocher 1892.....	5.25.34	+30.22,2	4,5	<15,0
Gémeaux 1903...	6.37.49	+30. 2,6	5,1	<13,5
Voiles 1905.....	10.58.20	—53.50,9	9,7	<15,0
Carène 1895.....	11. 3.54	—61.23,6	8,0	<14,0
Centaure 1895...	13.34.17	—31. 7,6	7,2	<16,0
Bouvier 1860*...	14. 9.25	+19.32,0	9,7	<14,0
Équerre 1893....	15.22.11	—50.14,0	7,0	<16,5
Couronne 1866..	15.55.20	+26.12,2	2,0	9,5
Scorpion 1860...	16.11. 5	—22.43,6	7,0	<12,0
Scorpion 1863*..	16.16.44	—17.39,1	9,0	13,0
Ophiuchus 1848..	16.53.54	—12.44,4	5,5	12,5
Serpentaire 1604*	17.24.38	—21.23,8	>1,0	?
Sagittaire 1898...	18.56.13	—13.18,2	4,7	<14,0
Aigle 1905.....	18.57. 5	— 4.34,8	6,5	<15,0
Aigle 1899.....	19.15.16	— 0.19,2	7,0	<12,0
Flèche 1783.....	19.28.16	+17.31,6	6,3	<13,0
Pet. Renard 1670*	19.43.27	+27. 4,0	3,0	?
Cygne 1600.....	20.14. 6	+37.43,4	3,5	< 6,0
Cygne 1876.....	21.37.47	+42.23,1	3,0	15,5

III. — POSITIONS D'AMAS D'ÉTOILES ET DE NÉBULEUSES POUR 1900 DANS LESQUELS IL EXISTE DES VARIABLES

Les numéros sont ceux du « New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars de M. Dreyer » (*Mem. Astr. Soc.*, t. XLIX, I).

Nos	ASCENSION DROITE 1900,0	DÉCLINAISON 1900,0	NOMBRE des variables
	h m s	° ′	
104	0.19.36	— 72.38	6
362	0.58.52	— 71.23	14
884	2.15.23	+ 56.17	2
1904	5.20. 4	— 24.37	5
5139	13.20.46	— 46.57	128
5272	13.37.35	+ 28.53	132
5904	15.13.29	+ 2.27	85
5986	15.39.29	— 37.27	1
6093	16.11. 5	— 22.44	2
6121	16.17.31	— 26.17	33
6205	16.38. 6	+ 36.39	2
6254	16.51.53	— 3.57	5
6266	16.54.51	— 29.58	26
6397	17.32.32	— 53.37	2
6523	17.57.33	— 24.25	1
6626	18.18.24	— 24.55	9
6656	18.30.17	— 23.59	16
6720	18.50.37	+ 32.54	1
6723	18.52.50	— 36.46	16
6752	19. 2. 1	— 60. 8	1
6809	19.33.41	— 31.10	2
7023	21. 0.22	+ 67.46	2
7078	21.25. 9	+ 11.44	51
7089	21.28.19	— 1.16	10
7099	21.34.42	— 23.38	3

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE

Nota. — Un * placé à côté du numéro indique une étoile dont la période n'est pas déterminée avec une précision suffisante.

N^os	ÉLÉMENTS
1*	M mai 11 + 295^j,5 E
2*	M févr. 13 + 141^j E
3*	*m* janv. 6. 2^h,9 + 36^j 13^h,8 E (*p.* 686)
4*	M janv. 12 + 275^j E
5*	*m* janv. 13. 6^h,4 + 34^j 22^h,32 E (*p.* 686)
6*	M janv. 4. 1^h,6 *m* janv. 2 16^h,0 + 4^j 1^h 42^m 40^s E (*p.* 679
8*	M nov. 25 *m* juin 17? + 366^j E
9*	M juill. 19 *m* févr. 19? + 342^j E
11*	M févr. 4 + 162^j E
12	M sept. 7 *m* mai 4 + 284^j E
14	M 1910 mars 1 *m* 1909 juin 27 + 413^j,5 E
15*	M août 23 + 239^j,4 E
16*	M janv. 0. 20^h? + 10^h,6 E?
17	M_0 oct. 24 m_0 juin 26 + 410^j,3 E + 30^j sin (12° E + 270°)
19	M nov. 13 *m* juin 21 + 320^j,6 E
20*	M juin 24? *m* mars 31? + 205^j,5 E
22*	M août 25 + 280^j E
25*	M mars 8 + 230^j E
26*	M oct. 2 *m* mai 12 + 338^j E
28*	M févr. 14 *m* mai 3 + 127^j E
29*	M oct. 14 *m* juill. 6 + 278^j,5 E
30*	M juin 16? + 409^j E
31*	M août 16 *m* avril 27 + 259^j E
32*	M août 26? + 250^j E
34*	M mai 30 *m* oct. 31? + 328^j E
36*	M juill. 31 + 248^j E
38	M nov. 28 + 404^j E
40	M janv. 1. 13^h 27^m + 2^j 11^h 49^m,7425 E (*p.* 686)
41*	M nov. 5 *m* juillet 4 + 258^j,0 E
45*	M mars 14 *m* juin 25 + 183^j,1 E
46*	M févr. 7 + 328^j E
49*	M avr. 15 + 348^j E
51	M_0 déc. 31 m_0 avril 20 + 610^j,5 E + 37^j sin (15° E + 119°

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
52	m_0 nov. 6 M_0 1910 avril 18 + 404^j,3 E + 18 sin (10° E + 32°)
53	M mai 14 *m* févr. 20 + 172^j,9 E
54*	M févr. 14 *m* sept. 8 + 376^j,4 E
56*	M août 26? *m* février 17? + 348^j E?
57	M avril 23 + 344^{j}3 E
60*	M sept. 2 + 337^j E
61*	M janv. 13,5 *m* janv. 7,7 + 14^j,80 E (*p.* 668)
63*	M avril 18 *m* sept. 2 + 244^j,7 E
64*	M févr. 3 *m* mai 30 + 217^j,72 E
67*	M juin 11? *m* nov. 12? + 384^j E
68	M févr. 11 *m* juill. 14 + 318^j E
69	M janv. 1 *m* mai 8? + 292^j,2 E
73*	M juin 20 *m* mars 13 + 171^j,2 E
77	M_0 juill. 31 m_0 mai 1 + 186^j,55 E + 7^j sin (5° E + 295°)
78*	M sept. 19 *m* mars 12 + 396^j E
80*	M juin 1? + 285^j E
81	M_0 sept. 10 + 331^j,6926 E + 9^j,5 sin (1°,4 E + 258°,4) + 11^j,5 sin (3°,9 E + 158°,7) + 17^j,5 sin (4°,6 E + 348°,2) + 12^j,3 sin (9°,1 E + 153°,9); *m* mai 5 + 331^j,3359 E
86	M mars 26 *m* janvier 15 + 167^j E
87*	M janv. 27 *m* août 7 + 372^j,6 E
88*	M sept. 14 + 338^j E
89*	La période est d'environ 18^j,54; M = *m* + 12^j,1.
90*	M nov. 4 *m* juin 17? + 385^j E
93*	M avril 7? + 260^j E
94	M juin 24 *m* mars 19? + 235^j,8 E
95*	M nov. 28 + 385^j E
96	M sept. 23 *m* mai 19 + 266^j,65 E
98*	*m* janv. 1. 15^{h}36^m + 3^{j}1^{h}21^{m}14^s,9 E (*p.* 686)
101*	*m* janv. 6. 8^{h}12^m + 6^{j}20^{h}44^m,16 E (*p.* 687)
102*	*m* janv. 0. 8^{h}30^m + 1^{j}4^{h}41^m,1744 E (*p.* 687)
105	M mars 29 *m* oct. 1 + 313^j E
106*	M janv. 0. 22^h,5 *m* janv. 1. 22^h,5 + 1^{j}22^{h}47^m,712 E (*p.* 679)
115*	M févr. 12? *m* oct. 24? + 395^j E
116*	*m* janv. 0. 17^h,3 + 2^{j}15^{h}31^m E (*p.* 687)

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite

Nos	ÉLÉMENTS
117*	M juin 13 *m* févr. 20 + 218j,4 E
119*	*m* janv. 12. 13h36m + 32j 7h33m,6 E (*p.* 688)
120	m_0 sept. 4. 2h58m + 2j 20h48m55s,6 E + 147m sin(0°,024 E + 292°,2) + 22m sin(0°,077 E + 68°,3) (*p.* 688)
122	M janv. 19 + 370j E
123	M août 31 *m* mai 27 + 176j,5 E
125*	*m* janv. 1. 3h1m + 20h23m,2 E (*p.* 688)
128*	M août 12 *m* avril 7 + 253j,6 E
129	M_0 juill. 6 m_0 avr. 1 + 210j,3 E + 15j sin(8°E + 64°)
130*	M févr. 21? *m* mai 31? + 169j,2 E
131*	M mars 20? *m* févr. 7? + 92j E
139*	M 1910 mars 11? + 460j E?
140*	M janv. 14 + 16j E
141*	M janv. 18 *m* mai 13? + 239j E
147*	M févr. 13 *m* juill. 4? + 251j E
149	*m* janv. 2. 8h0m + 3j 32h52m,2 E (*p.* 689)
151*	*m* janv. 2. 5h41m + 2j 18h27m11s,3 E (*p.* 689)
154*	M janv. 2 *m* avril 22 + 160j E
155*	*m* janv. 1. 8h30m + 1j 23h21m,88 E (*p.* 689)
156*	M juin 6 *m* janv. 11? + 374j E
158*	*m* janv. 9. 2h52m + 13j 4h49m E (*p.* 690)
168	M juin 29 *m* févr. 9? + 325j E
170	M févr. 11 *m* 1908 nov. 29 + 372j,8 E − 0j,15 E²
171	M mars 15 *m* sept. 26? + 370j E
175	M mars 31 + 279j,5E
177*	M mars 28 *m* janv. 22 + 143j,5 E
178	M nov. 23? *m* mars 4? + 540j E
179*	M oct. 5 *m* juin 27 + 345j E
180*	M avr. 7 + 395j E
182*	M janv. 29 *m* janv. 10 + 39j,285 E
183*	M janv. 4,6 + 11j,2 E (*p.* 680)
184*	M mars 3 *m* juin 5 + 165j E
188	M janv. 21 *m* avr. 9 + 170j,1 E
190*	*m* janv. 1. 11h12m + 12j 10h4m,8 E (*p.* 690)

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite).

Nos	ÉLÉMENTS
191*	La période est de $2^j,26$
193*	La période est de $0^j,5814$; $M - m = 4^h$
195	M janv. 16 *m* août $14 + 377^j,2$ E
196*	M janv. 9. 2^h *m* janv. 5. $1^h + 11^j 15^h 2^m$ E (*p.* 668)
197*	La période est de 27 années (d'après M. Ludendorff)
198	M juill. 20 *m* 1910 mars $2 + 436^j,1$ E
203*	M nov. 30 *m* juin $19? + 366^j,5$ E
204*	M mai 26 *m* janv. $21 + 267^j$ E
210*	M janv. 0. $17^h + 1^j 12^h,8$ E
212*	M janv. 4. $23^h + 10^j 21^h$ E
213*	M 1910 févr. $6 + 428^j$ E
216	M_0 mai 27 m_0 1908 oct. $4 + 458^j,6$ E $+ 19^j \sin(12^j E + 312°)$
218*	*m* janv. 0. $15^h 36^m + 2^j 17^h 26^m$ E (*p.* 690)
219*	M avril $7? + 200^j$ E?
220*	M juin 14 *m* mars $1 + 225^j,0$ E
223*	M juill. $24? + 276^j$ E
225*	M janv. 0. 16^h *m* janv. 3. $19^h + 3^j 20^h 36^m 58^s$ E (*p.* 668)
226*	M mars 29? *m* févr. $7? + 110^j$ E?
228	M août 31 *m* févr. $18 + 413^j$ E
235*	M mai 30 *m* nov. $9? + 325^j$ E
245*	M févr. $6 + 146^j$ E
246*	M avril $1 + 95^j$ E
247*	M 1910 mars $19 + 468^j$ E
251	M déc. $5 + 405^j,5$ E
252*	M juill. $19 + 272^j$ E
254*	*m* janv. 1. $21^h,1 + 3^j 0^h 16^m$ E
255*	M avril $7 + 325^j 5$ E
258*	M févr. 20 *m* juill. $22? + 323^j$ E
259*	M 1910 févr. $7 + 516^j$ E
260*	M juin $22 + 580^j$ E
263*	M mai $2? + 207^j$ E
264	M juill. 14 *m* févr. $16 + 375^j$ E
265*	La période est d'environ 1^j
266*	M avril 10? *m* févr. $16? + 112^j,8$ E
267*	*m* janv. 1. $20^h 43^m + 2^j 20^h 46^m,176$ E (*p.* 691)

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
268*	La période est entre 18^j et 28^j
269*	M janv. 6 *m* mars 12 + 171^j E
270	M juill. 28 *m* févr. 7 + 408^j E
272*	M mars 2 *m* mai 26 + 162^j E
274*	M avril 16? + 315^j E
277*	M sept. 30 + 300^j E
280	M janv. 24 + $231^j,4$ E
283*	M janv. 9? + 292^j E
284*	M avril 13 + 127^j E
285*	M févr. 26 *m* sept. 15 + 352^j E
287	M juin 23 *m* janv. 14? + $332^j,0$ E
289	M janv. 25. 2^h *m* janv. 17. 3^h + $27^j0^h,2928$ E (*p.* 668)
290*	La période est de $3^j,75$; M $1^j,1$ après *m*
291*	M févr. 16 + 327^j E
292*	M mars 27 + 330^j E
293*	M janv. 7 *m* févr. 13 + 59^j E
297*	M janv. 2. 9^h *m* janv. 7. 9^h + $7^j21^h59^m5^s$ E (*p.* 669)
298*	*m* janv. 1. 6^h4^m + $1^j21^h44^m,741$ E (*p.* 691)
300*	La période est de 13 à 14 mois ou deux fois plus petite
302*	La période est peut-être de 20 mois
304*	M mai 19 *m* janv. 17 + 295^j E
306*	M mars 7 + 180^j E
307*	M mai 6 + 230^j E
308*	M mai 5? + 312^j E
309*	M juin 2 *m* janv. 3 + 265^j E
310*	*m* janv. 5. 7^h + 12^j5^h E
311*	M juill. 4 *m* févr. 23? + $262^j,5$ E
313*	*m* janv. 0. 18^h31^m + $21^h30^m,46$ E (*p.* 691).
314*	M juill. 25? *m* avril 16? + 226^j E
318	M_0 janv. 3 m_0 1908 juill. 1 + $379^j,2$ E + 14^j sin (15° E + 45°
320*	M mars 27 *m* janv. 26 + 148^j E
321	M janv. 9. 10^h *m* janv. 4. 9^h + $10^j3^h,69168$ E (*p.* 669)
323	M_0 août 29 m_0 avril 30 + $370^j,2$ E + 35^j sin (6° E + 324°
325*	M août 27 + 364^j E
328	M janv. 18 *m* août 13? + $337^j,7$ E

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
332*	M nov. 2? *m* mars 17? + 421^j E
333	M janv. 25 *m* avril 16 + 140^j, 15 E
334*	M janv. 3,4 *m* janv. 16,1 + 22^j, 27 E (*p.* 669)
336*	M mars 28? + 336^j E
337	*m* janv. 0. $12^h 23^m$ + $1^j 3^h 15^m 46^s$ E (*p.* 692)
338*	M janv. 0. $15^h 47^m$ *m* janv. 0. $23^h 46^m$ + $9^h 32^m$, 1015 E (*p.* 680)
340*	M mars 7 + 371^j E
341	M juill. 30 *m* mars 20 + 276^j E
343*	*m* juin 5 + 330^j E
344*	*m* janv. 6. 10^h, 7 + $9^j 7^h$, 201 E (*p.* 692)
348*	M janv. 14 *m* févr. 11 + 46^j, 1 E
349	M_0 juin 16 m_0 janv. 3 + 330^j, 3 E + $20^j \sin(12° E + 282°)$
350*	*m* janv. 3. $1^h 24^m$ + $3^j 7^h 19^m$, 992 E (*p.* 692)
351*	M déc. 33 *m* mai 5? + 523^j, 7 E
352*	M janv. 6. 11^h *m* janv. 1. 6^h + $25^j 22^h$, 752 E (*p.* 669)
353	M sept. 8 + 319^j, 5 E
354*	M oct. 3 + 393^j, 5 E
355*	M mai 17 + 286^j E
356	M mars 26 *m* nov. 10 + 404^j E
357	M avril 9 *m* sept. 29? + 293^j, 8 E
359*	M févr. 2 *m* avril 9 + 120^j, 8 E
360	M sept. 3 + 288^j, 1 E
362*	*m* janv. 1. $2^h 16^m$ + $6^j 10^h 19^m$, 2 E (*p.* 693)
366*	*m* janv. 0. $9^h 6^m$ + $1^j 10^h 54^m$, 445 E (*p.* 693)
367	M août 24 + 315^j E
375*	M janv. 7 *m* févr. 5 + 41^j, 313 E
376	M_0 août 30 m_0 avril 27? + 362^j E + $60^j \sin(6° E + 132°)$
377*	M févr. 4 + 45^j, 3 E
379	M mai 18 *m* janv. 22 + 272^j, 1 E
380*	M mars 26 *m* févr. 10 + 91^j, 3 E
383*	M nov. 2 + 335^j E
385*	M janv. 0. 21^h *m* janv. 5. 10^h + $6^j 16^h$, 6824 E (*p.* 669)
386*	*type Algol*, période = $12^h 59^m 29^s$, 9
387	M mars 31 + 305^j E
388*	M janv. 8 + 251^j E

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
389*	M janv. 0. 20^h *m* janv. 4. $2^h + 4^j 15^h, 3408$ E (*p.* 670)
392	*m* janv. 3. $11^h 50^m + 9^j 11^h 37^m, 75$ E (*p.* 693)
394*	M mai 23? + 355^j E
396	M janv. 16 *m* juin 10 + 256^j E
397*	M avril 11 + 362^j E
398	M juill. 23 *m* mars 3 + $288^j, 8$ E
399	*m* mars 28 + $479^j, 2$ E
400*	M avril 11? + 208^j E
402*	*m* mai 28 + $202^j, 0$ E
403	M oct. 21 + 384^j E
408*	M janv. 2 + 322^j E
409	M janv. 2. 2^h *m* janv. 1. $2^h + 4^j 8^h, 9016$ E (*p.* 670)
411*	M avril 5 + 421^j E
412*	*m* juill. 26 + 437^j E
414*	*m* janv. 0. $11^h 54^m + 7^h 46^m 48^s, 233$ E (*p.* 694)
416*	*m* janv. 1. $20^h 44^m + 5^j 22^h 24^m, 352$ E (*p.* 695)
419	M_0 sept. 24 m_0 mai 21 + $309^j, 3$ E + $23^j \cos(8^\circ, 2\,E - 138^\circ, 9)$
421*	M mars 22 *m* août 14? + 296^j E
422	*m* janv. 0. $20^h 56^m + 1^j 16^h 28^m, 3$ E
423*	M juin 20 + 336^j E
425*	*m* janv. 0. $12^h 46^m + 4^h 0^m, 2205$ E (*p.* 694)
427	M déc. 14 *m* juill. 2 + $371^j, 5$ E
428*	M sept. 6 + $336^j, 8$ E
430	M oct. 5 *m* mai 14 + $312^j, 8$ E
431*	M janv. 6 *m* janv. 28 + $35^j, 523$ E
434*	M févr. 18? *m* janv. 22? + 59^j E
436*	M août 8 + 284^j E
438*	M 1910 févr. 10 + 407^j E
440	M mars 11 + $273^j, 1$ E
442*	M juin 20 + 370^j E
446*	M_0 mai 26 m_0 mars 13 + $148^j, 72$ E + $4^\circ, 7 \cos(8^\circ\,E - 140^\circ)$
449*	M mars 1 + 386^j E
450*	M sept. 9 + $390^j, 5$ E
451*	*m* janv. 0. $10^h 54^m + 21^h 38^m, 37888$ E (*p.* 695)
454*	*m* janv. 0. $18^h 31^m + 1^j 20^h 30^m, 041$ E (*p.* 695)

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
461*	M janv. 1. 22^h *m* janv. 0. $20^h + 3^j 15^h, 3624$ E (*p.* 670)
466*	M sept. $8 + 272^j$ E
467*	M juill. $9 + 334^j$ E
471	M_0 juill. 4 m_0 mars $16 + 302^j, 1$ E $+ 11^j \sin(8° E + 62°)$
477	M_0 avril $23 + 338^j$ E $+ 40^j \sin(12° E + 300°)$
478*	M mai $31 + 575^j$ E
480*	M juill. $28 + 388^j$ E
489*	M janv. 20 *m* janv. $14 + 38^j, 7397$ E
490*	*m* janv. 3. $0^h 36^m + 3^j 7^h 13^m, 152$ E (*p.* 696)
498	M mars 9 *m* juin 14? $+ 189^j, 5$ E
499*	*m* janv. 2. $19^h 22^m + 5^j 8^h 30^m, 3648$ E (*p.* 696)
501*	M janv. 3 *m* avril 7? $+ 164^j$ E
505*	M janv. 0. $23^h, 7 + 15^h, 8496$ E
513*	*m* janv. 0. $16^h 41^m + 1^j 8^h 34^m, 67616$ E (*p.* 696)
517*	*m* janv. 1. $12^h 10^m + 1^j 15^h 52^m, 0848$ E (*p.* 697)
518*	M mars 7 *m* août $27 + 313^j, 9$ E
522*	M mai 15 *m* févr. 14? $+ 203^j$ E
523*	*m* janv. $9 + 206^j$ E
526	M juin 21 *m* févr. $22 + 361^j, 8$ E
534*	M janv. 6. 2^h *m* janv. 2. $15^h + 9^j 15^h, 768$ E (*p.* 670)
536	M août 26 *m* avril $6 + 339^j, 5$ E
537*	*m* janv. 0. $12^h 28^m + 5^j 5^h 15^m, 9792$ E (*p.* 697)
539	M mai 18 *m* nov. $12 + 318^j, 5$ E
543*	M janv. 7. 3^h *m* janv. 5. $2^h + 6^j 17^h, 5728$ E (*p.* 671)
545*	M janv. 6. 3^h *m* janv. 4. $17^h + 5^j 19^h, 7964$ E (*p.* 671)
549*	M sept. 15 *m* avril $30 + 281^j$ E
550*	M sept. $27 + 351^j, 4$ E
551*	M févr. 13 *m* juin $7 + 220^j$ E
552*	M juill. 19 *m* avril $25 + 218^j, 8$ E
553	M_0 mai 26 m_0 févr. $7 + 257^j, 2$ E $+ 20^j \sin(9° E + 351°)$
555*	M janv. $25 + 203^j$ E
556	M_0 mai 21 m_0 mars $13 + 145^j, 47$ E $+ 20^j \sin(1°, 8 E + 307^j, 8)$ $+ 4^j, 8 \sin(5°, 63 E + 314°, 9)$
558*	M mai $30 + 241^j, 2$ E
562*	M janv. 1. $0^h 50^m$ *m* janv. 0. $18^h 36^m + 21^h 10^m, 7568$ E (*p.* 680)

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
564	M_0 juin 6. m_0 févr. 18 + 266j,5 E + 35j sin (5°,4 E + 260°,6)
568*	M oct. 14 *m* mai 11 ? + 440j E
569	M juill. 17 *m* avril 20 + 206j,008 E — 0j,006 E²
570*	M janv. 3. 8h *m* janv. 1. 21h + 4j 16h,55736 E (*p.* 671)
572*	M sept. 23 + 377j E
576*	*m* janv. 0. 5h 32m + 22h 30m,6624 E ; M = *m* + 11h 15m (*p.* 697)
578*	M juill. 25 + 375j,2 E
587*	*m* janv. 2. 11h 49m + 2j 11h 29m,3424 E (*p.* 698)
594*	M sept. 13 *m* mai 26 + 300j,9 E
603	M janv. 14. 20h *m* janv. 6. 16h + 17j 6h,5064 E (*p.* 671)
604*	M juill. 14 + 233j E
605	M juill. 4 *m* mars 10 + 250j,5 E
606	M_0 nov. 30 m_0 mai 24 + 413j,63 E - 0j,36 E² + 15j sin (7°,5 E + 322°)
609	M nov. 2 *m* mars 21 + 376j,9 E
610*	M janv. 0 11h 45m + 11h 13m 55s E (*p.* 681)
613*	M août 24 + 314j E
615*	*m* janv. 3. 19h 34m + 6j 15h 9m,072 E (*p.* 698)
616*	M janv. 14 *m* mars 13 + 90j,21 E
619*	La période est de 15j,7759
620*	M juill. 30 *m* avril 1 + 248j E
621	M févr. 19 *m* août 30 + 384j E
622*	*m* janv. 1. 14h 5m + 2j 1h 17m,7312 E (*p.* 698)
626	M nov. 2 *m* mai 22 + 328j E
627*	M juill. 27 + 329j E
628*	M juin 7 + 269j E
634	M janv. 26 + 217j E
635*	M mars 20 + 286j,0 E
637	M nov. 2 + 307j,5 E
638*	M août 9 + 332j,3 E
641	M août 26 *m* mars 12 + 569j E
642	M févr. 15. 0h + 0j 7h 16m,09 E
643*	M oct. 29 + 327j E
648	M_0 nov. 5 m_0 juin 26 + 270j E + 60j sin (3°,6 E + 224°,8)
650	M oct. 30 + 355j E
651*	M janv. 0. 13h 19m + 9h 53m,6256 E (*p.* 681)

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
653	M_0 août 21 m_0 avril 1 + 269^j,5 E + 65^j sin (4° E + 74°)
655*	M janv. 4. 10^h m janv. 2. 22^h + 5^j 11^h,85456 E (*p.* 672)
656	M juill. 27 m mars 19 + 275^j E
659*	M janv. 0. 18^h? + 9^h,05 E?
662	M_0 oct. 19 m_0 juill. 10 + 223^j,3 E + 9^j sin (9° E + 153°)
663	M août 13 m avril 16 + 255^j,2 E
666*	M juin 26 m avril 11 + 184^j E
670*	M août 8 + 346^j E
673*	M mai 1 m janv. 26? + 177^j,5 E
677	m janv. 0. 12^h 56^m + 2^j 7^h 51^m,38 E (*p.* 699)
679	M janv. 20 m mai 22 + 252^j E
681	M août 10 m avril 27 + 233^j E
683	M juin 13 + 365^j E
684*	M juin 5 + 236^j E
686*	M janv. 2. 21^h m janv. 1. 21^h + 3^j 9^h,34128 E (*p.* 672)
687*	M janv. 28 + 262^j E
689	m_0 déc. 6. 5^h 18^m + 3^j 10^h 51^m,195 E + 80^m sin (0°,06 E + 330°) (*p.* 699)
691	M_0 avril 18 m_0 janv. 15 + 193^j,0 E + 25^j sin (4°,5 E + 22°,5)
692	M_0 août 9 m_0 mars 3 + 372^j,26 E + 0^j,08 E^2 + 40^j sin (7°,2 E + 144°,2)
693	m_0 oct. 7 M_0 1910 févr. 4. + 361^j,2 E + 8^j sin (12° E + 207°)
694	M avril 27 m juil. 25? + 219^j E
699	M mars 7 + 314^j E
700*	M juill. 21 m 1910 janv. 20 + 480^j,7 E
701	M juin 13 m mars 25 + 163^j,6 E
702	M mai 1 + 205^j,5 E
704	M mai 21 m nov. 6 + 325^j E
707*	M janv. 12. 15^h m janv. 6. 15^h + 12^j 15^h 72 E (*p.* 672)
708	M juin 25 + 226^j,2 E
709*	M mai 5 m janv. 17 + 243^j,9 E
712	M janv. 12 + 295^j E
713*	M janv. 15? + 136^j E
715*	M mai 8 m janv. 8? + 250^j E
716	M_0 mars 19 m_0 1908 sept. 29 + 358^j,1 E + 34^j sin (6° E + 6°) + 12^j sin (20° E + 220°)

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
717	M_0 juill. 8 m_0 févr. 7 + $357^j,2$ E + 35^j sin (4° E + 24°)
719*	M août 22 *m* avril 27 + $234^j,5$ E
721	M juin 7 + $242^j,4$ E
722	M sept. 7 + $276^j,7$ E
723*	M juin 10 + 260^j E
724*	M janv. 4. 22^h *m* janv. 2. 20^h + $6^j7^h,7544$ E (*p.* 672)
730*	M janv. 0. 9^h *m* janv. 2. 8^h + $2^j13^h,6392$ E (*p.* 681)
732*	M_0 mai 14 *m* févr. 28 + 1581 E + 20^j sin (22°,5 E + 135°)
733*	M févr. 28 *m* avril 3 + $93^j,5$ E
734	M nov. 1 + 370^j E
735*	M mai 24 + 241^j E
736	M_0 déc. 2 m_0 juill. 16 + $317^j,7$ + 17^j sin (10° E + 112°)
738*	M janv. 29 + 240^j E
739	M juill. 15 + 199^j E
747	M févr. 24 *m* mai 26 ? + $221^j,5$ E
749*	M 1910 janv. 30 *m* 1909 juin 27 + 483^j E
756*	M janv. 9. 13^h *m* janv. 5. 4^h + $9^j18^h,06$ E (*p.* 673)
757	M avril 4 *m* août 23 + $224^j,1$ E
758	M janv. 7 + $176^j,7$ E
759*	M oct. 13 ? *m* juin 20 ? + $229^j,6$ E − $0^j,2$ E^2
762	M juill. 12 + $329^j,8$ E
766	M févr. 27 *m* juill. 3 ? + $302^j,5$ E
767	M oct. 3 *m* avril 19 + $403^j,0$ E
768*	M janv. 10 + 349^j E
774*	M sept. 7 ? + 361^j E
776*	M avril 10 *m* mars 1 ? + 104^j E
777	M mai 6 + $233^j,8$ E
781*	*m* janv. 2. 5^h46^m + $4^j10^h12^m7^s,9$ E (*p.* 699)
782	M_0 juin 7 m_0 janv. 30 + $280^j,2$ E + 26^j sin (13° E + 141°)
784	M juill. 17 *m* mars 31 + $245^j,6$ E
786*	M janv. 0. 9^h56^m + $10^h37^m,847$ E (*p.* 682)
788*	M mars 18 ? + 361^j E
797*	M févr. 10 + 298^j E
803	M_0 nov. 9 m_0 juin 10 + $308^j,3$ E + 35^j sin (9° E + 293°)
804*	M mai 13 ? + 510^j E ?

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
807	M août 2 *m* mars 25? + 323^j E
810	M févr. 4 *m* juill. 6?+ 282^j E
813*	M janv. 5. 6^h *m* janv. 3. $20^h + 6^j 1^h, 4928$ E (*p.* 673)
814*	M févr. 4 *m* juin 23 + 232^j E
817*	M févr. 23 *m* juin 22 + 200^j E
818*	M sept. 6 + 444^j E
820	M août 27 *m* avril 6 + $302^j, 2$ E
823*	M avril 6 + 307^j E
824*	M mars 11 + 385^j E
825	m_0 mars 11. $18^h 22^m + 20^h 7^m 41^s, 304$ E $+ 13^m, 0 \sin(0°, 05143 E + 336°, 21)$ (*p.* 700)
828	M juill. 18 *m* janv. 31 + 348^j E
829	M mai 30 + 223^j E
830*	M juin 13 + 260^j E
831*	M mai 18 *m* janv. 31 + 258^j E
832*	M mars 11 *m* juill. 3 + 202^j E
833*	La période est tout au plus de 1^j
834*	*m* janv. 1. $17^h 35^m + 3^j 16^h 29^m, 568$ E (*p.* 700)
837	M mars 30 + 377^j E
841*	M sept. 25 + 282^j E
842	M févr. 6. 1^h *m* févr. 3. $4^h + 7^j 0^h, 2844$ E (*p.* 673)
843*	M févr. 11 + 257^j E
844*	M janv. 19 *m* janv. 12 + $20^j, 32$ E (*p.* 673)
845*	M sept. 26 + 329^j E
848*	M mai 6 + $224^j, 5$ E
850	M janv. 26. 17^h *m* janv. 20. $12^h + 17^j 2^h, 8968$ E (*p.* 673)
851	M janv. 18 + 380^j E
856*	M janv. 19 + 247^j E
858*	M janv. 11 + 216^j E
859*	M janv. 0. $14^h 33^m$ *m* janv. 0. $12^h 35^m + 10^h 50^m, 74$ E (*p.* 682)
860*	M janv. 22 + 426^j E
861	*m* (impair) janv. 0. $8^h 5^m + 3^j 23^h 49^m, 5542$ E *m* (pair) janv. 2. $9^h 31^m + 3^j 23^h 49^m, 5658$ E (*p.* 701)
863	M 1910 févr. 8 *m* 1909 août 10 + 426^j E
864*	M avril 17 *m* janv. 7 + $222^j, 3$ E

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

N^os	ÉLÉMENTS
866*	M févr. 2 *m* juin 10 + 283^j E
870	M févr. 4. 23^h *m* févr. 1. 23^h + 7^j 14^h, 2704 E (*p.* 674)
875*	M janv. 16 *m* juin 5? + 230^j, 1 E
876*	La période est approximativement de 14^j, 15
877	M_0 avril 17 m_0 janv. 28 + 165^j E + 10^j sin (5° E + 205°)
878*	M août 17 *m* avril 13 + 252^j, 4 E
880*	M juin 25 + 271^j E
883*	*m* janv. 1. 22^h 43^m + 2^j 9^h 58^m, 6117 E (*p.* 701)
884*	*m* févr. 8. 20^h 52^m + 3^j 10^h 53^m, 1264 E (*p.* 701)
885*	M janv. 31 *m* mai 16 + 196^j, 6 E
886*	M mai 5 + 154^j, 5 E
888	M févr. 6. 23^h *m* févr. 4. 21^h + 5^j 18^h, 5616 E (*p.* 674)
893*	M juill. 2? + 304^j E
895*	M mars 27 + 256^j E
896*	M mai 10 + 280^j E
897	M sept. 24 + 320^j E
898*	*m* janv. 0. 19^h 34^m + 13^h 13^m 16^s E (*p.* 702)
899*	La période est d'environ 1 mois
900*	M janv. 25 + 202^j E
901*	M juin 3 + 303^j E
902	M févr. 3 + 341^j, 8 E
905	M févr. 3. 17^h *m* févr. 7. 12^h + 6^j 17^h, 8704 E (*p.* 674)
906*	*m* janv. 1. 6^h 32^m + 21^h 20^m, 575 E (*p.* 702)
909*	La période est tout au plus de 10^j
910*	M oct. 16? + 340^j E?
911	M mai 9 *m* sept. 13 + 335^j E
912*	M 0. 21^h 29^m + 12^h 3^m, 879 E (*p.* 682)
913*	M avril 24 *m* févr. 21 + 147^j E
917*	La période est tout au plus de 4^j
918*	M juill. 19 + 218^j E
920*	M janv. 0. 14^h 54^m + 12^h 16^m, 25 E (*p.* 683)
921*	*m* févr. 1. 7^h 46^m + 2^j 1^h 50^m, 7936 E (*p.* 703)
922*	M août 24 *m* mai 1 + 281^j E
924*	*m* janv. 2. 16^h 21^m + 2^j 19^h 56^m, 7984 E (*p.* 703)
925*	*m* mars 2 + 261^j, 8 E (type Algol)

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

N°s	ÉLÉMENTS
927*	M oct. 27 + 327^j E
928*	M mai 19 *m* janvier 8 + 300^j E
929*	M 1910 avril 9 + 496^j E
931*	M févr. 17? + 255^j E?
933*	M janv. 18? + 23^j E?
934	M oct. 27. 15^h *m* oct. 24. $13^h + 12^j,91962$ E $+ 3^j,636\left(\frac{E}{1000}\right)^2 - 0^j,047\left(\frac{E}{1000}\right)^3$ (*p.* 674)
935*	m_0 déc. 25. 16^h m_0 déc. 20. $23^h + 9^j,09155$ E $+ 0^j,43 \cos(1^\circ,13\,E + 38^\circ,0)$ (*p.* 674)
936*	*m* févr. 6. $13^h 33^m + 22^h 55^m 10^s$ E (*p.* 703).
939*	M juin 4 + $247^j,7$ E
940*	M mars 2? + 225^j E
941*	M juin 24? + 279^j E?
942	M janv. 1 *m* janv. 25 + $46^j,4$ E
945*	M févr. 12 *m* janv. 3 + $89^j,2$ E
947*	M avril 2 + 403^j E
948*	M juin 10 + 291^j E
949*	M janv. 15? + 88^j E
950*	M mai 13 + $249^j,3$ E
954*	M janv. 15 + $17^j,132$ E (*p.* 683)
957*	M janv. 27 + 43^j E
958*	*m* janv. 0. $20^h 33^m + 1^j 21^h 27^m,36$ E (*p.* 704)
959	m_0 sept. 8 M_0 1910 janv. 24 $+ 336^j,7$ E $+ 150^j \sin(4^\circ E + 232^\circ)$
962*	M janv. 2. $9^h + 13^j 18^h$ E (*p.* 684)
968	M janv. 23 *m* sept. 16? + 375^j E
970*	M mars 13 + 315^j E
973	M avril 17 + 332^j E
974*	*m* janv. 13 + 50^j E
975	M sept. 15 + $368^j,2$ E
976	M févr. 26 *m* déc. 7 + 438^j E
977*	M août 7? + 296 E?
982	M avril 4 *m* sept. 21? + 319^j E
983	M juill. 18 *m* avril 2 + 489^j E
985*	M août 7? + 349^j E?

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
986	M oct. 11 + 405j, 3 E + 0j, 3 E²
989	M_0 déc. 26 m_0 août 20 + 269j E + 18j sin (10° E + 190°)
991*	*m* janv. 0. 13h 43m + 3j 14h 22m 34s, 7 E (*p.* 704)
992*	M mai 14 + 289j E
994	M_0 sept. 3 m_0 mai 24 + 230j, 7 E + 15j sin (10° E + 70°)
995*	M août 30 *m* janv. 16? + 452j E
997*	*m* janv. 0. 8h 53m + 3j 9h 8m, 07 E (*p.* 704)
999*	M août 27 + 278j E
1000*	M avril 16? + 457j E
1001*	M févr. 28 *m* janv. 5 + 156j, 7 E
1005*	M janv. 0. 19h 11m + 13h 36m, 211 E (*p.* 684)
1006	M févr. 1. 14h *m* févr. 6. 7h + 7j 0h 34m 22s E (*p.* 675)
1010*	M avril 20 + 200j E
1014*	M août 7 *m* févr. 5? + 353j, 8 E
1016*	M janv. 0. 12h 20m + 11h 11m, 85 E (*p.* 684)
1017*	M sept. 11 + 395j E
1018*	M janv. 8. 8h *m* janv. 4. 21h + 7j 23h 44m 53s E (*p.* 675)
1020*	M mars 29 *m* oct. 24? + 326j E
1022	M août 24 *m* mars 20 + 426j, 84 E + 0j, 01 E²
1024	M juin 4 + 260j E
1027*	M févr. 26 *m* janv. 7 + 221j E
1031*	M mai 24 *m* févr. 13 + 244j, 07 E
1033*	M juin 16 + 230j E
1035*	M janv. 3. 11h *m* janv. 2. 4h + 7j 16h 35m, 36 E (*p.* 675)
1036*	M janv. 17 *m* avril 30 + 190j, 5 E
1040*	*m* janv. 1. 12h 24m + 6j 0h 8m 29s E (*p.* 705)
1044*	M juin 12 + 305j E
1045*	M mars 7 *m* juill. 20 + 215j E
1046*	M avril 1 + 353j E
1047	M mars 5 *m* févr. 7 + 67j, 5 E
1049*	M juill. 9 + 300j E
1050*	M mars 13 + 250j E
1051*	M avril 23 + 315j E
1052*	M oct. 26 *m* mai 5? + 348j E
1053	M juin 28 *m* janv. 7 + 408j, 67 E + 0j, 0103 E²

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
1054*	M mai 18? *m* 1910 janv. 8? + 385^j E
1057	M_0 avril 19. 1^h m_0 avril 16. 16^h + 7^j 4^h 13^m, 99 E + 202^m sin (0°, 044 E + 80°, 4) (*p.* 675)
1064*	M mars 13 + 340^j E
1066*	M mars 31 m oct. 12^h + 335^j E
1070	M févr. 8. 13^h *m* févr. 5. 14^h + 8^j 9^h 10^m 13^s E (*p.* 675)
1071*	M mars 10 *m* juill. 24 + 242^j E
1073	M juin 4 + 395^j E
1078	M janv. 4. 8^h *m* janv. 2. 7^h + 6^j 7^h 39^m 3 E (*p.* 676)
1079	M déc. 6 + 406^j E
1083	M juill. 9 *m* mars 6 + 263^j E
1088*	*m* janv. 1. 21^h 22^m + 3^j 7^h 37^m 27^s, 2 E (*p.* 705)
1091*	M janv. 0. 14^h 3^m *m* janv. 0. 13^h 7^m + 3^h 14^m, 20483 E (*p.* 683)
1092*	M juin 7 + 357^j E
1096	M novembre 22 *m* juin 13 + 326^j E
1097*	*m* janv. 1. 16^h 11^m + 4^j 13^h 44^m 59^s. 3 E (*p.* 705)
1098	M nov. 12 + 344^j E
1099*	M mars 26? + 227^j E
1103	M mars 31 *m* janv. 18 + 146^j, 7 E
1104*	M janv. 4 + 7^j, 87 E
1106*	M janv. 0 + 372^j E
1108*	M janv. 8? + 275^j E
1110*	M juill. 6 *m* avril 8? + 212^j, 4 E
1111	M juill. 17 *m* avril 21? + 208^j E
1112	M_0 févr. 13 m_0 janv. 27 + 70^j, 56 E + 6^j, 5 sin (2°, 25 E + 260°, 8)
1115	M mars 24 *m* janv. 18 + 129^j, 7 E
1117	M_0 avril 19 m_0 déc. 5 + 284^j, 4 E + 26^j sin (9° E + 344°)
1119*	M juill. 5 *m* févr. 25? + 301^j E
1122*	*m* janv. 6. 10^h 17^m + 8^j 10^h 20^m. 02 E (*p.* 706)
1123*	M sept. 17 *m* mars 28 + 409^j E
1129*	M févr. 14 + 176^j E
1131	M mai 8 *m* déc. 26 + 461^j, 3 E
1133*	*m* janv. 3. 6^h 8^m + 3^j 10^h 49^m 6^s, 1 E (*p.* 706)
1134*	*m* janv. 0. 21^h 31^m + 15^h 5^m 12^s, 2 E (*p.* 706)
1136*	M janv. 28 + 325^j E

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

N^os	ÉLÉMENTS
1141*	M févr. 1? + 341^j E
1143*	M sept. 13 *m* avril 10? + 303^j,4 E
1144*	M janv. 9. 14 *m* janv. 4. 4^h + 15^j 2^h,7025 E (*p.* 685)
1145*	M juill. 9 *m* déc. 1 + 344^j E
1148*	*m* févr. 11 + 37^j,79 E
1151*	*m* janv. 1. 17^h 21^m + 4^j 19^h 20^m 48^s,8 E (*p.* 707)
1152*	M mars 3 *m* mai 16 + 138^j,8 E
1157*	M mai 1 + 487^j E
1158	M 1910 févr. 13 *m* 1909 août 21 + 420^j E
1159	M mai 11 *m* janv. 13 + 277^j,5 E
1160*	*m* janv. 1. 2^h 4^m + 4^j 14^h 22^m,992 E (*p.* 707)
1161*	M déc. 21 + 382^j E
1162	M janv. 11. 4^h *m* janv. 5. 0^h + 16^j 9^h 14^m 7^s E (*p.* 676)
1163	M mars 27 + 332^j E
1165	M sept. 5 *m* mars 9 + 382^j E
1166	M févr. 28 *m* juill. 13 + 245^j,5 E
1167	M_0 avril 9 + 202^j,5 E + 20^j sin (5° E + 30°)
1170*	M nov. 13 *m* juin 5 + 529^j E
1172	M_0 août 31 m_0 juin 5 + 202^j,75 E + 10^j sin (11°,5 E + 4°,5)
1175*	M août 29 + 288^j E
1176	M janv. 1. 13^h *m* janv. 4. 14^h + 4^j 10^h,45872 E (*p.* 676)
1178*	m_1 juill. 2. 18^h 40^m + 2^j,99605 E — 0^j,00000044 E^2
	m_2 juill. 4. 11^h 5^m + 2^j,99662 E + 0^j,00000044 E^2 (*p.* 708)
1179	M mai 17 *m* sept. 30 + 273^j E
1180*	M oct. 30 + 402^j,7 E
1181*	*m* janv. 0. 15^h 49^m + 14^h 1^m,62816 E (*p.* 707)
1182	M juin 21 *m* mars 3 + 280^j E
1186*	M mai 29 + 565^j E
1188*	M janv. 1. 0^h 16^m *m* janv. 0. 22^h 16^m + 13^h 27^m 25^s,37 E (*p.* 685)
1191*	M janv. 11. 11^h *m* janv. 5. 22^h + 20^j 3^h,48 E (*p.* 676)
1192	M janv. 0. 12^h 16^m + 10^h 44^m,544 E (*p.* 685)
1193*	M mars 14 + 240^j E
1194*	M janv. 4. 4^h *m* janv. 13. 19^h + 14^j 17^h,6 E (*p.* 676)
1195*	M juill. 28? *m* juin 3? + 218^j E
1197	M_0 juill. 18 m_0 mai 17 + 136^j,8 E + 18^j sin (4°,5 + 227°,5)

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
1198*	M janv. 5. 17^h *m* janv. 3. $2^h + 7^j\,20^h\,37^m\,20^s$ E (*p.* 677)
1204*	M mars $4 + 342^j,1$ E
1205	M avril $15 + 156^j,7$ E
1206*	*m* janv. 0. $23^h\,19^m + 1^j\,11^h\,26^m,9534\,4$ E (*p.* 709)
1207	M_0 juin 5 m_0 févr. $8 + 218^j,1$ E $+ 20^j \sin(10° \text{ E} + 30°)$
1208*	M janv. $18 + 565^j$ E
1209*	M juill. 21 *m* mars 19? $+ 356^j$ E
1210*	M juin 27 *m* mars $28 + 212^j,917$ E
1212	M juill. 29 *m* janv. $2 + 387^j$ E
1213*	M janv. 18? $+ 311^j$ E
1214*	M mars 1 *m* mai $14 + 190^j,5$ E
1218*	M juill. 11 *m* avril $9 + 199^j$ E
1219	M août 11 *m* mars $15 + 269,2$ E
1221	M août 9 *m* févr. 2? $+ 378^j$ E
1222*	M avril 13 *m* janv. 23? $+ 213^j,2$ E
1226	M mai 15 *m* févr. $1 + 206^j$ E
1228	M janv. 3 *m* mars $12 + 131^j,5$ E
1230	M juin 17 *m* 1908 sept. $23 + 489^j,1$ E $+ 0^j,05$ E^2
1231*	M mars $3 + 436^j$ E
1234*	M juin $27 + 272^j,5$ E
1236*	M févr. $17 + 331^j$ E
1239*	M févr. $4 + 305^j$ E
1241*	M janv. 0. 17^h *m* janv. 4. $2^h + 4^j.\ 20^h,736$ E (*p.* 677)
1242*	*m* mai $23 + 175^j$ E
1243*	*m* janv. 4. $2^h\,48^m + 31^j\,7^h\,17^m,76$ E (*p.* 709)
1244*	M juill. 16 *m* mars 23? $+ 303^j$ E
1246*	M juill. 1? $+ 258^j$ E
1247*	M avril $23 + 272^j$ E
1249*	M mai $16 + 214^j,6$ E
1252*	M janv. $19 + 25^j$ E
1253*	M mars $29 + 125^j$ E
1254*	M juin 27 *m* mars $19 + 323^j$ E
1255	M oct. $22 + 373^j,8$ E
1256*	M janv. 4. 2^h *m* janv. 2. $16^h + 4^j\,7^h,56$ E (*p.* 677)
1258*	M mars $7 + 203^j,3$ E

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (suite)

Nos	ÉLÉMENTS
1259*	M juin 1 + 436^{j} E
1262*	M juill. 30 + 292^{j} E
1263	M avril 8 + 315^{j} E
1266*	M mai 1 + 241^{j} E
1269*	M janv. 11? *m* mars 16? + 137^{j} E
1270*	M août 9 *m* mars? + 401^{j},8 E
1272*	M déc. 30 + 400^{j} E
1274*	M janv. 8 *m* mai 13 + 237^{j},5 E
1275	M juill. 2. 4^{h} *m* juin 30. 19^{h} + 5^{j} 8^{h} 46^{m},95 — 0^{s},00945 E^{2} — 0^{s},00000062 E^{3} (*p.* 677)
1277*	M mai 6 *m* févr. 20? + 216^{j} E
1279*	M janv. 3 + 6^{j},44 E
1280*	M avr. 11 + 250^{j},6 E
1282*	M janv. 9. 11^{h} janv. 4. 23^{h} + 10^{j} 17^{h} E
1283*	M janv. 4. 8^{h} + 6^{j} 12^{h} E
1284	M mai 24 + 299^{j},8 E
1286*	M nov. 25? + 659^{j} E
1288*	M janv. 4. 5^{h} *m* janv. 3. 12^{h} + 4^{j} 23^{h},64 E (*p.* 678)
1289*	*m* janv. 3. 21^{h} 45^{m} + 5^{j} 10^{h} 33^{m},6 E (*p.* 709)
1293	M sept. 25 *m* juin 16 + 279^{j},9 E
1297	M févr. 23 + 209^{j} E
1298	M_0 déc. 34 m_0 juill. 25 + 377^{j},5 E + 60^{j} sin (7°,5 E + 292°,5)
1299*	M janv. 1. 3^{h} + 5^{j} 13^{h} E
1301*	M août 16? *m* juin 2? + 240^{j} E?
1303*	M janv. 20 *m* mai 8 + 165^{j},8 E
1304	M févr. 7 *m* juin 11 + 231^{j},5 E
1305*	*m* janv. 1. 5^{h} 28^{m} + 2^{j} 18^{h} 20^{m},85 E (*p.* 710)
1306*	M oct. 20 *m* mai 18? + 341^{j} E
1307	M avril 6 *m* oct. 2 + 317^{j},5 E
1309*	M févr. 24 *m* janv. 30? + 64^{j},6 E
1310*	M mars 8 + 251^{j} E
1312*	M janv. 1. 18^{h} *m* janv. 6. 6^{h} + 6^{j} 7^{h},08 E (*p.* 678)
1313*	M août 20? *m* mai 10? + 297^{j} E
1315	M_0 juin 8 m_0 1908 déc. 23 + 387^{j},16 E + 35^{j} sin (10° E + 75°)
1316*	M sept. 3 *m* mars 14 + 492^{j} E

IV. — VARIABLES DE PÉRIODE CONNUE (fin)

Nos	ÉLÉMENTS
1317*	M mars 24 *m* oct. 14 + 410^j E
1318*	M juin 3? + 216^j E
1319*	M janv. 6. 10^h *m* janv. o. 14^h + $12^j\,3^h$,1867 E (*p.* 678)
1322*	M avril 18 *m* sept. 14? + 307^j E
1323*	M janv. 22 *m* juin 10? + 268^j,9 E
1324	M déc. 4 *m* mai 14 + 362^j E
1326*	M sept. 26? + 286^j E?
1328	M sept. 2 + 261^j E
1329*	*m* janv. o. $19^h\,25^m$ + $8^h\,59^m$,6832 (*p.* 710)
1330	M_0 déc. 18 m_0 juin 19 + 431^j,6 E + 32^j sin (9° + 123°)
1331*	M juin 1? *m* mars 18? + 154^j E
1333*	M févr. 21 + 326^j E
1334	M janv. 16 + 366^j E
1335	M mai 27 *m* 1910 févr. 3 + 410^j E
1336*	M juin 9 + 298^j E
1337*	M juill. 22 + 260^j E
28a*	M févr. 1 *m* janv. 29 + 31^j,94 E
30a*	M févr. 23 *m* févr. 16 + 65^j,8 E
509*	*m* janv. 6. 17^h + 7^j. 7^h,92 E
665a*	La période est soit $7^h\,54^m\,26^s$ soit $11^h\,51^m\,43^s$

V. — ÉPOQUES DES MAXIMA DES VARIABLES A LONGUE PÉRIODE EN 1909 (temps moyen civil)

Abréviations : a = austral ; Ch = de chasse ; Gr = Grand ; i = indien ; P = Petit ; V = Volant.

Janvier			Janvier			Février		
0	Z Voiles	438	16	R Paon	875	2	W Poupe	359
0	R Télesc.	1106	17	T² Cygne	1036	2	V Dragon	866
0	R Loup	719	18?	R P. Cheval	1213	3	T Serpent	902
1	R Lyre	942	18	R P. Chien	328	3	Y Androm.	64
1	S Bélier	69	18	U Eridan	141	4	R Hercule	736
2	W² Carène	468	18	V Autel	851	4	Z Girafe	377
2	.. Persée	154	18	X Céphée	1208	4	R² Scorpion	810
3	W Cygne	1228	19	W² Ophiuch.	856	4	T Baleine	11
3	S² Centaure	501	19	U Bélier	122	4	S⁶ Cygne	1239
6	*l* Carène	431	19	Y² Pégase	1252	4	R³ Ophiuch.	814
6	S² Cocher	269	19	R Bélier	77	6	S Couronne	693
7	V² Cocher	293	20	U Carène	489	6	X Orion	245
7	S Scorpion	758	20	T² Balance	679	7	R Flèche	1112
7	S² Poupe	375	20	R³ Androm.	1303	7	U Sculpteur	46
8?	U² Aigle	1108	21	V Taureau	188	7	V Cassiopée	1304
8	X Gr. Ourse	388	22	R Phénix	1323	8	T Verseau	1172
8	S Lézard	1274	22	T² Ophiuch.	860	10	R² Ophiuch.	797
8	U Cassiopée	29	23	V Lyre	968	10	*l* Carène	431
9?	W Girafe	283	25	R Girafe	653	11	U Persée	68
10	Y Scorpion	768	25	V² Dragon	555	11	U³ Scorpion	843
11?	T Grue	1269	25	U³ Hercule	900	11	S Taureau	170
11	U³ Ophiuch.	858	25	L² Poupe	333	12?	R Horloge	115
12	V² Céphée	4	26	R² Vierge	634	12	R Cour. a.	945
12	Z Balance	712	27	R² Persée	87	13	R³ Cassiopée	2
12	R Lynx	318	27	U Télescope	957	13	Y² Pégase	1252
14	.. Girafe	140	28	S Sagittaire	994	13	U Centaure	551
14	T Centaure	616	28	U Microsc.	1136	13	T Éridan	147
14	U Licorne	348	28	T² Bouvier	687	14	.. Toucan	28
15?	Y Couronne	713	29	U Serpent	738	14	R⁶ Cygne	1129
15?	T³ Sagittaire	949	29	V² Taureau	182	14	R Sculpteur	54
16	W Baleine	1334	30	.. Girafe	140	15	.. Girafe	140
16	S Hydre	396	31	W Lyre	885	16	.. Colombe	291
16	R Orion	195	31?	U² Capric.	1141	16	R Lyre	942

V. — ÉPOQUES DES MAXIMA (temps moyen civil)

Février

17?	V Écu	931
17	R Grue	1236
18?	.. Lion	434
18	S^2 Poupe	375
18	R P.Renard	1197
19	W Hydre	621
20	R Colombe	258
21?	U^2 Persée	130
21	Z Pégase	1333
23	.. Toucan	30[a]
23	W^2 Pégase	1297
23	V^2 Hercule	817
24	U^2 Verseau	1309
24	W Scorpion	747
25?	W Couronne	759
26	V Cocher	285
26	S Lyre	976
26	V^2 Aigle	1027
27	V Ophiuch.	766
28	U Carène	489
28	T Flèche	1001
28	V Verseau	1166
28	X Hercule	733

Mars

1	Z Carène	449
1	R^2 Verseau	1214
1	U Licorne	348
2?	V^2 Lyre	940
2	X Cocher	272
3	R Microsc.	1152
3	R Chevalet	184
3	U^2 Cygne	1231
3	.. Girafe	140
4	T^4 Cygne	1204
5	S P.Renard	1047
7	R^4 Cygne	1045

Mars

7	.. Poupe	306
7	V^2 Cocher	293
7	T Gr. Chien	340
7	U^2 Balance	699
7	X Centaure	518
7	Y Pégase	1258
7	X Baleine	123
8	.. Phénix	25
8	.. Phénix	1308
9	S Lion	498
10	V^2 Taureau	182
10	Y^2 Pégase	1252
10	U^2 Sagitt.	1071
11	V Lion	440
11	W^2 Scorpion	824
11	U^2 Ophiuch.	832
13	Z^2 Aigle	1064
13	S^3 Lyre	970
13	V^3 Aigle	1050
14	Z Baleine	45
14	R^2 Capric.	1193
15	V Couronne	716
15	T Girafe	171
16	R Bouvier	662
16	S Poissons	52
18	*l* Carène	431
19?	T^3 Scorpion	788
19	.. Girafe	140
19	S^2 Hydre	477
20?	T Fourneau	131
20	Z Bouvier	635
21	Z Girafe	377
22	X Hydre	421
24	T^2 Cassiop.	1317
24	Z Aigle	1115
26?	W P.Ren[ard]	1099
26	U P. Chien	356

Mars

26	R Baleine	86
26	T Lynx	380
27	S^2 Gémeaux	320
27	T^2 Girafe	292
27	T Dauphin	1163
27	T Télescope	895
28?	R^2 Licorne	336
28	X Girafe	177
29?	R^2 Girafe	226
29	Z^2 Pégase	1253
29	T Bélier	105
29	T^2 Aigle	1020
30	U^2 Scorpion	837
31	S Aigle	1103
31	S^2 Poupe	375
31	R^2 Sagitt.	1066
31	U Écrevisse	387
31	R Réticule	175

Avril

1	Y^2 Aigle	1046
1	R^2 Taureau	246
1	R Sagittaire	989
2	S^3 Sagittaire	947
4	R Lyre	942
4	U Dragon	982
4	.. Girafe	140
4	Y^2 Pégase	1252
4	R Scorpion	757
5	S^2 Voiles	411
6	T^2 Hercule	823
6	S Pégase	1307
7?	T Chevalet	219
7?	X Eridan	93
7	R Burin	180
7	S Colombe	255
7	U Carène	489

V. — ÉPOQUES DES MAXIMA (temps moyen civil)

Avril			Mai			Mai		
8	X Verseau	1263	1	S Toucan	30^{d}	17	Y Gémeaux	355
9	S Gémeaux	357	1	T^{2} Verseau	1266	17	Z^{2} Cygne	1179
10?	Z Cocher	266	1	Y Dauphin	1157	18?	S Paon	1054
10	R^{3} Hercule	776	1	U Bouvier	673	18	S Octant	831
11?	S Boussole	400	1	W Balance	702	18	V Écrevisse	379
11	T Toucan	1280	2?	V Girafe	263	18	R Corbeau	539
11	X Ecrevisse	397	2	R Vierge	556	19	S Lynx	304
12	R Dauphin	1117	3	S Gr. Ourse	564	19	U^{3} Lyre	928
13?	T^{3} Sagittaire	949	5?	T^{2} Gémeaux	308	20	R Lyre	942
13	T Hercule	877	5	T Equerre	709	21	S Pet. Ourse	704
13	.. Gr. Chien	284	5	V^{2} Cocher	293	22	.. Girafe	140
13	S Microsc.	1222	5	Z Girafe	377	22	S Carène	446
14	T Centaure	616	5	Y^{2} Ophiuch.	886	22	T Gr. Ourse	553
15	V Capricor.	1205	6	S Ophiuch.	777	23?	R Boussole	394
15	U Androm.	49	6	R Indien	1277	24	R Lézard	1284
16?	U Lyre	1000	6	.. Girafe	140	24	T Paon	1031
16	R^{2} Cocher	274	6	.. Gr. Chien	307	24	Y^{2} Pégase	1252
16	U Licorne	348	6	U Autel	848	24	R^{2} Hercule	735
17	X^{2} Sagitt.	973	8	X Couronne	715	26	V Orion	204
17	Y^{2} Hercule	854	8	U Cygne	1131	27	Y Cassiopée	1335
18?	.. Lion	434	9	X Ophiuch.	911	27	V^{2} Taureau	182
18	R^{2} Cassiop.	1322	10	T^{2} Dragon	896	28?	T Grue	1269
18	V^{2} Taureau	182	11	S^{2} Poupe	375	28	S Pet. Chien	349
18	U^{2} Andromède	63	11	S Dauphin	1159	28	l Carène	431
18	R Flèche	1112	11	V Sculpteur	1	28	Z^{2} Scorpion	732
19	U Capricor.	1167	12	S P. Renard	1047	29	R^{5} Cygne	1186
20	R^{3} Aigle	1010	13?	X^{2} Ophiuch.	804	30	S Girafe	235
20	.. Girafe	140	13?	R Cocher	216	30	S^{2} Hercule	829
22	l Carène	431	13	R Cour. a.	945	30	R^{2} Androm.	34
23	W^{3} Aigle	1051	13	T^{2} Lyre	950	30	S^{2} Gr. Ourse	558
23	S Poisson a.	1247	14	U Poissons	53	31?	Y Couronne	713
23	R Poissons	57	14	V^{3} Sagittaire	992	31	V Hydre	478
24	U Cour. a.	913	14	W Cygne	1228			
27	S^{2} Balance	694	15	Y Capricor.	1226		**Juin**	
28	S Balance	691	15	W Centaure	522	1?	S Phénix	1331
29	Y^{2} Pégase	1252	16	T^{2} Pégase	1249	1?	Z Céphée	80
29	U^{2} Verseau	1309	16	U Carène	489	1	S^{2} Pégase	1259

V. — ÉPOQUES DES MAXIMA (temps moyen civil)

Juin			Juin			Juillet		
2	U Licorne	348	20	V^2 Androm.	73	4	.. Toucan	30[d]
2	X Gémeaux	309	21?	T Fourneau	131	4	R P. Renard	1197
2	X Hercule	733	21	.. Toucan	28	4	V Vierge	605
2	W Poupe	359	21	X Dauphin	1182	5	R^2 Taureau	246
3?	S Verseau	1318	21	R Chevelure	526	5	T^2 Sagitt.	1119
3	.. Cour. a.	901	22	S^2 Poupe	375	6	V^2 Taureau	182
4	R^2 Aigle	1073	22	U^2 Taureau	260	6	R Lyre	942
4	U^3 Aigle	1024	23	.. Girafe	140	6	Z^2 Sagitt.	1110
4	X^2 Lyre	939	23	V Licorne	287	9	.. Girafe	140
5	W Loup	684	23	W Hercule	782	9	X^2 Carène	467
6	W Éridan	156	24?	W^3 Lyre	941	9	Z Cygne	1083
7	R Balance	721	24	T Sculpteur	20	9	V^6 Cygne	1049
7	T Oiseau. i.	628	24	U Carène	489	9	S^3 Cygne	1145
7	X^3 Aigle	1092	24	U Baleine	94	10?	T^3 Sagittaire	949
7	.. Girafe	140	25	U Balance	708	10	V Taureau	188
9	U^3 Androm.	1336	25	X Dragon	880	11	X Pégase	1218
10	Z Couronne	723	25	T Lynx	380	12	W Ophiuch.	762
10	Z Lyre	948	26	R^2 Bouvier	666	12	R Verseau	1315
11?	X Cassiopée	67	26	S^2 Cocher	269	13	Y^2 Pégase	1252
11	.. Persée	154	27	S^2 Verseau	1210	13	R Gr. Ourse	471
12	W Télesc.	1044	27	W Lézard	1254	14	T Centaure	616
13	V^3 Scorpion	830	27	R^2 Pégase	1234	14	U Orion	264
13	Y Balance	683	28	χ Cygne	1053	14	R^2 Gr. Ourse	604
13	T Horloge	117	28	R Flèche	1112	15	X Scorpion	739
13	X Balance	701	29	R Taureau	168	16	T Baleine	11
14	L^2 Poupe	333				16	V Pégase	1244
14	T Colombe	220		**Juillet**		17?	R^2 Girafe	226
15	X Capric.	1207				17	R Dragon	784
16?	.. Lion	434	1?	U Verseau	1246	17	W Capric.	1111
16?	W^2 Androm.	30	2?	U^2 Dragon	893	17	U Vierge	569
16	S^2 Centaure	501	2	X Orion	245	18	U Licorne	348
16	X^2 Aigle	1033	2	l Carène	431	18	Z Ophiuch.	828
17	S Céphée	1230	3	S Scorpion	758	18	W Aigle	983
18	Y^2 Pégase	1252	3	V^2 Cocher	293	18	S P. Renard	1057
20	Z Girafe	377	3	U^2 Verseau	1309	19	X Girafe	177
20	Y Dragon	423	4	R^3 Cassiopée	2	19	X Androm.	9
20	V^2 Carène	442	4	W Licorne	311	19	Y Orion	252

Va. — ÉPOQUES DES MAXIMA (temps moyen civil)

Juillet

19	.. Cour. a.	918
19	Y Vierge	552
19	R Persée	129
19	R Microsc.	1152
20	R Lièvre	198
21	R Équerre	700
21	Z Capric.	1209
22	T^3 Androm.	1337
22	R Serpent	717
23	U Carène	489
23	R^3 Hercule	776
23	T Hydre	398
24?	W Cocher	223
25?	Y Licorne	314
25	R Bélier	77
25	.. Girafe	140
25	T^2 Vierge	578
26	Y Voiles	412
27	V Bouvier	656
27	X^2 Centaure	627
27	T^2 Cygne	1036
28?	T Octant	1195
28	R Octant	270
28	W Lion	480
29	T Céphée	1212
30	R Poisson a.	1262
30	T^2 Centaure	620
30	V Gémeaux	341
31	V^2 Cassiopée	36

Août

1?	Z Cocher	266
1	Z^2 Pégase	1253
1	Z Aigle	1115
2	S^2 Poupe	375
2	S Scorpion	807

Août

3	T Flèche	1001
4	Z Girafe	377
7?	S^2 Lyre	977
7?	R^3 Lyre	985
7	ι Carène	431
7	Y^2 Pégase	1252
7	V^4 Cygne	1014
8	S P. Lion	436
8	S Loup	670
9?	U^2 Persée	130
9	R Gémeaux	323
9	X^6 Cygne	1221
9	U^2 Hydre	638
9	R^6 Cygne	1129
9	S Grue	1270
10	R Cour. a.	945
10	T Balance	681
10	.. Girafe	140
11	T Capric.	1219
11	X Cocher	272
12	Y Persée	128
13	V Balance	663
14?	.. Lion	434
14	V^2 Taureau	182
15	U^3 Ophiuch.	858
15	U^3 Hercule	900
15	R Chevalet	184
16?	Z^2 Androm.	1301
16	W Lyre	885
16	V Androm.	31
16	V^2 Dragon	555
17	W Dragon	878
18	.. Gr. Chien	284
20?	S^3 Androm.	1313
21	R Lyre	942
22	S^2 Gémeaux	320
22	R Loup	719

Août

23	S Toucan	15
24	S^2 Dragon	922
24	U Poupe	367
24	T P. Ourse	613
24	R Cygne	1022
24	S Aigle	1103
25	T Phénix	22
26?	X Sculpteur	32
26?	Z^2 Persée	56
26	.. Girafe	140
26	R Centaure	641
26	Γ Vierge	536
27	R Ophiuch.	820
27	V P. Chien	325
27	V Flèche	999
29	U Paon	1175
30	Z Sagittaire	995
31	R^2 Vierge	634
31	V^2 Cocher	293
31	S Orion	228
31	X Baleine	123

Septembre

1	Y^2 Pégase	1252
1	T Verseau	1172
2	S Serpent	692
2	U Licorne	348
2	V Baleine	1328
2	V^3 Androm.	60
3	.. Poupe	306
3	Z Cassiopée	1316
3	S Lézard	1274
3	T Gémeaux	360
3	X Hercule	733
3	R Paon	875
5	W Verseau	1165
6	U^2 Verseau	1309

Va. — ÉPOQUES DES MAXIMA (temps moyen civil)

Septembre			Septembre			Octobre		
6	T² Scorpion	818	20	W² Pégase	1297	5	V² Aigle	1027
6	R² Hydre	428	21	U Centaure	551	5	R Dorade	179
6	R Flèche	1112	22	V² Taureau	182	5	R Lion	430
7?	T Ophiuch.	774	23	W Cygne	1228	6?	T³ Sagittaire	919
7	o Baleine	81	23	W² Ophiuc.	856	6	R Lyre	942
7	R Carène	419	23	V Croix	572	7	Y² Ophiuch.	886
7	T Androm.	12	23	R Triangle	96	8	S Hercule	803
7	R² Balance	722	24	S Bouvier	648	8	R⁴ Cygne	1045
7	R² Verseau	1214	24	R³ Ophiuch.	814	8	R² Taureau	246
8	Z² Carène	466	24	V² Sagitt.	897	11?	U² Aigle	1108
8	.. Toucan	30a	24	S P. Renard	1047	11	T Sagittaire	986
8	T P. Chien	353	24	T Hercule	877	12?	.. Lion	434
9	R Baleine	86	24	R Androm.	17	12?	T Grue	1269
9	Y Androm.	64	25	T Lynx	380	12	T Centaure	616
9	U Carène	489	25	R Vierge	556	13?	V³ Lyre	940
9	W Voiles	430	25	W Paon	841	13?	W Cour.	759
11	T³ Aigle	1017	26?	R Toucan	1326	13	.. Girafe	140
11	V² Hercule	817	26	S Verseau	1293	14?	Y Couronne	713
11	.. Girafe	140	26	Y² Pégase	1252	14	R Écrevisse	376
11	*l* Carène	431	26	T³ Hercule	845	14	U² Vierge	568
12	S² Poupe	375	26	U Serpent	738	14	V² Céphée	4
13	U Octant	594	26	V Cassiopée	1304	14	U Cassiopée	29
13	Z Dauphin	1143	27	U Croix	550	16?	Z² Hercule	910
14	Z Baleine	45	27	Y Pégase	1258	17	*l* Carène	431
14	U Eridan	141	27	.. Girafe	140	17	T² Bouvier	687
14	S Horloge	88	27	R Aigle	959	18	R Phénix	1323
15	U² Lyre	975	29	U² Ophiuch.	832	18	U Licorne	348
15	T Chiens Ch.	549	29	T² Balance	679	18	U Carène	489
15	S Lion	498	29	S Hydre	396	19	S Carène	446
16	X Gr. Ourse	388	30	R Colombe	277	20	W Pégase	1306
17	S Sagittaire	994				20	S Bélier	69
17	W³ Cygne	1123		**Octobre**		21	Y² Pégase	1252
18	U Cour. a.	913	1	W Poupe	359	21	W Écrevisse	403
18	Z Girafe	377	2	Y Céphée	26	22	T Eridan	147
19	V Capric.	1205	3	U Hercule	767	22	T Pégase	1255
19	W Androm.	78	3	S Poissons	354	22	R Girafe	653
20?	T Fourneau	131	3	W Scorpion	747	23	R Bouvier	662

Va. — ÉPOQUES DES MAXIMA (temps moyen civil)

Octobre

24?	T Chevalet	219
24	S^2 Poupe	375
24	.. Phénix	25
25	U Bouvier	673
26	.. Toucan	28
26	U^3 Scorpion	843
26	X Aigle	1052
27	Z^2 Scorpion	732
27	Y^2 Lyre	927
29?	W Girafe	283
29	V^2 Cocher	293
29	U P. Ourse	643
29	.. Girafe	140
30?	V Écu	931
30	S Indien	1180
30	S^2 Vierge	650
31	V^2 Taureau	182
31	V Verseau	1166

Novembre

1	L^2 Poupe	333
1	Z Scorpion	734
2?	S Phénix	1331
2?	R Poisson v.	332
2	R Chiens Ch.	626
2	R Caméléon	383
2	S Vierge	609
2	Z Girafe	377
2	Z Vierge	637
3	U Poissons	53
3	Z Balance	712
4?	R^2 Girafe	226
4	R Fourneau	90
4	R^3 Hercule	776
5?	S Boussole	400
5	U Toucan	41
6	R^3 Aigle	1010

Novembre

7	U^2 Sagitt.	1071
7	R Cour. a.	945
8?	W Pet. Renard	1099
8	S Balance	691
9	U Capric.	1167
9	R^2 Capric.	1193
9	R Pégase	1298
9	U^2 Verseau	1309
12	R Capric.	1098
12	V Dragon	866
12	S Microsc.	1222
13	.. Toucan	30a
13	V Dauphin	1170
13	R^2 Scorpion	810
13	S Baleine	19
14	.. Phénix	1310
14	.. Girafe	140
15	R Scorpion	757
15	Y^2 Pégase	1252
16	R Flèche	1112
17	R P. Renard	1197
18	V^3 Aigle	1050
18	.. Persée	154
20	W^2 Carène	408
21	R Hydre	606
21	*l* Carène	431
22?	Z Cocher	266
22	R Lyre	942
22	R^3 Cassiopée	2
22	S Cygne	1096
23?	X^2 Taureau	178
23	W Balance	702
24	X Balance	701
25?	V Girafe	263
25?	R P. Cheval	1213
25?	U Lézard	1286
25	S Sculpteur	8

Novembre

25	X Orion	245
26	U Carène	489
26	Y^2 Hercule	864
27	S^2 Centaure	501
28	R^2 Céphée	95
28	W Cassiopée	38
30	.. Girafe	140
30	S P. Renard	1047
30	T Lièvre	203

Décembre

2	S^2 Balance	694
3	U Licorne	348
4	S^2 Poupe	375
4	V Céphée	1324
4	W Centaure	522
5	R^2 Ophiuch.	797
5	R Microsc.	1152
5	U Cocher	251
6	S^2 Aigle	1079
6	S^6 Cygne	1239
6	X Hercule	733
7	Y Capric.	1226
8	V^2 Andromède	73
8	T Télescope	895
8	R Indien	1277
9	V Lion	450
9	Z Aigle	1115
10?	.. Lion	434
10	V^2 Taureau	182
10	Y^2 Pégase	1252
14	Z^2 Pégase	1253
14	S^2 Cocher	269
14	R Petit Lion	427
15	S Gr. Ourse	564
16	.. Girafe	140
16	T^2 Pégase	1249

Va. — ÉPOQUES DES MAXIMA (temps moyen civil)

Décembre			Décembre			Décembre		
17	U Autel	848	22	.. Gr. Chien	307	26	S Scorpion	758
17	T Toucan	1280	23?	X Eridan	93	26	V Ophiuch.	766
17	R Hercule	736	23	R Sagittaire	989	27	*l* Carène	431
18	Z Girafe	377	23	.. Gr. Chien	284	27	R² Bouvier	666
18	R³ Androm.	1303	25	T Lynx	380	27	V² Cocher	293
19	U Microsc.	1136	25	T Baleine	11	27	V Taureau	188
21?	T Fourneau	131	25	Y Scorpion	768	28	T² Verseau	1266
21	Y Verseau	1161	26	S Ophiuch.	777	30	V² Pégase	1272
21	R P. Chien	328	26	U Persée	68	31	Z Bouvier	635

Vb. — ÉPOQUES DES MINIMA DES VARIABLES A LONGUE PÉRIODE EN 1909 (temps moyen civil)

Janvier			Janvier			Février		
0	R Corbeau	539	18	Z Aigle	1115	5?	V⁴ Cygne	1014
2	T Céphée	1212	21	R Flèche	1112	5	S² Poupe	315
3	X Gémeaux	309	21	V Orion	204	7?	R² Girafe	226
3	R Cour. a.	945	22?	.. Lion	434	7?	T Fourneau	131
5	T Flèche	1001	22	V Écrevisse	379	7	R Octant	270
7	V² Aigle	1027	22	X Girafe	177	7	S P. Renard	1047
7	χ Cygne	1053	23?	S Microsc.	1222	9	R Taureau	168
7	Y² Hercule	864	24	T Hercule	877	10	T Lynx	380
8?	X Couronne	715	24	η Gémeaux	280	11	U Licorne	348
8	U³ Lyre	928	24	S Balance	691	13	T Paon	1031
9	Z Gr. Ourse	523	25	R Lyre	942	13	V² Cocher	293
10	V² Taureau	182	26?	U Bouvier	673	14?	W Centaure	522
10	R Scorpion	757	26	S² Gémeaux	320	15	W Hercule	782
11?	W Éridan	156	26	R Verseau	1315	15	.. Toucan	30a
13	X Lyre	974	28	*l* Carène	431	16?	Z Cocher	266
13	S Dauphin	1159	30?	U² Verseau	1309	16	U Orion	264
14?	V Licorne	287	31	Z Ophiuch.	828	17?	Z² Persée	56
14	S Gr. Ourse	564	31	S Octant	831	18	S Orion	228
14	U Carène	489				18	X Capric.	1207
15	R Baleine	86		**Février**		18	V² Taureau	182
16?	Z Sagittaire	995	1	V P. Renard	1148	19	X Androm.	9
17	T Equerre	709	1	Y Capric.	1226	20?	R Indien	1277
17	S Lynx	304	2?	X⁶ Cygne	1221	20	U Poissons	53
18	S Aigle	1103	4	T Gr. Ourse	553	20	T Horloge	117

V^b. — ÉPOQUES DES MINIMA (temps moyen civil)

Février

21	U Cour. a.	913
21	R Serpent	717
22	R Vierge	556
22	U Carène	489
22	R Chevelure	526
23?	W Licorne	311
25?	T² Sagitt.	1119

Mars

1?	R³ Hercule	776
1	T Colombe	220
1	Z² Ophiuch.	925
3	X Dauphin	1182
3	T Hydre	398
4?	X² Taureau	178
4	X Lyre	974
5	*l* Carène	431
6	Z Cygne	1083
9	W Verseau	1165
9	S Carène	446
10	V Vierge	605
10	V P. Renard	1148
12?	S Grue	1270
12	S² Cocher	269
12	W Androm.	78
12	R Centaure	641
12	W Cygne	1228
12	R Lyre	942
13	T Centaure	616
13	V² Androm.	73
14?	Z² Scorpion	732
14	Z Cassiopée	1316
15	T Capric.	1219
16?	T Grue	1269
17?	R Poisson v.	332
18	S² Poupe	375
18?	S Phénix	1331

Mars

19?	Z Capric.	1209
19?	U Baleine	94
19	V Bouvier	656
19	W Lézard	1254
20	V Gémeaux	341
20	R Cygne	1022
22?	.. Lion	434
23?	V Pégase	1244
25?	S² Scorpion	807
25	X Balance	701
25	R Gr. Ourse	471
27	S Serpent	692
28	S² Verseau	1210
28	W³ Cygne	1123
28	T Écrevisse	399
29	S Scorpion	758
29	V² Taureau	182
29	U Licorne	348
31?	T Sculpteur	20
31	R Dragon	784

Avril

1	T² Centaure	620
1	R Flèche	1112
2	U Carène	489
2	W Aigle	983
3	R Cour. a.	945
3	X Hercule	733
5?	U² Verseau	1309
6	R Ophiuch.	820
6	T Vierge	536
6	Y Persée	128
7?	S² Centaure	501
8?	Z² Sagitt.	1110
9?	R Gémeaux	323
9	V Taureau	188
9	X Pégase	1218

Avril

9	*l* Carène	431
9	W Poupe	359
10?	Z Dauphin	1143
11	R² Bouvier	666
13	W Dragon	878
13	V² Cocher	293
14	R Persée	129
15	S P. Renard	1047
16?	V Balance	663
16?	Y Licorne	314
16	L² Poupe	333
17	V P. Renard	1148
19	U Hercule	767
20	U Vierge	569
21?	W Capric.	1111
22	.. Persée	154
22	.. Toucan	30ᵃ
23	X Lyre	974
24	R Bélier	77
25	Y Vierge	552
27	T Balance	681
27	V Androm.	31
27	R Loup	719
28	R Lyre	942
28	S² Poupe	375
30	T Chiens Ch.	549
30	T² Cygne	1036

Mai

1	S² Dragon	922
3	.. Toucan	28
3	R P. Renard	1197
4	R Carène	419
4	T Andromède	12
4	W Cassiopée	38
5?	X Aigle	1052
5?	Z Poupe	351

V^b. — ÉPOQUES DES MINIMA (temps moyen civil)

Mai

5	o Baleine	81
7	V² Taureau	182
8?	S Bélier	69
8	R³ Androm.	1303
9	T Fourneau	131
9?	S Hercule	803
10?	S³ Androm.	1313
11?	U² Vierge	568
11	U Carène	489
12	Y Céphée	26
12	T Lynx	380
12	R Aigle	959
13?	U Eridan	141
13	S Lézard	1274
14	V Céphée	1324
14	R² Verseau	1214
14	R Lion	430
15	S Bouvier	648
15	*l* Carène	431
15	U Licorne	348
15	R Hydre	606
16	R Microsc.	1152
16	W Lyre	885
17	U Pet. Ourse	642
18?	W Pégase	1306
19	R Triangle	96
20?	.. Lion	434
21	S Vierge	609
22?	S Cassiopée	51
22	T² Balance	679
22	R Chiens Ch.	626
23	X² Pégase	1242
25	V P. Renard	1148
26?	W Scorpion	747
26	U Octant	594
26	X Cocher	272
27	X Baleine	123

Mai

27	R Andromède	17
28?	R² Girafe	226
28	V Gr. Ourse	402
28	Z Aigle	1115
30	Y Andromède	64
31?	U² Persée	130
31	R Pégase	1298

Juin

2?	Z² Androm.	1301
2	R Girafe	653
3?	T Octant	1195
5?	R Paon	875
5	R Chevalet	184
5	U² Gémeaux	343
5	V Dauphin	1170
6	T Verseau	1172
7	S Sagittaire	994
7	U Centaure	551
8?	U² Verseau	1309
8?	S Toucan	15
9?	Z Cocher	266
9	S² Poupe	375
10?	R Ecrevisse	376
10?	R Phénix	1323
10	V Dragon	866
10	S Hydre	396
10	T Flèche	1001
11	R Flèche	1112
11	T Centaure	616
11	V² Cocher	293
11	V Cassiop.	1304
12	X Lyre	974
13?	R³ Hercule	776
13	S Cygne	1096
13	R Lyre	942
13	S Aigle	1103

Juin

14?	S Lion	498
15	X Girafe	177
16	V² Taureau	182
16	S Verseau	1293
17?	S Sculpteur	8
17?	R Fourneau	90
18	U Carène	489
19?	T Lièvre	203
19	*l* Carène	431
20?	W Couron^ne	759
21	S Baleine	19
22	V² Hercule	817
22	S P. Renard	1047
23	S² Gémeaux	320
23	R³ Ophiuch.	814
25	Z Baleine	45
27	U² Hercule	749
27	R Dorade	179
27	T Cassiopée	14
27	.. Toucan	30^a
30	U Licorne	348

Juillet

1	R Cour. a.	945
1	R Baleine	86
2	V P. Renard	1148
2	R Petit Lion	427
3?	V Ophiuch.	766
3	U² Ophiuch.	832
4?	T Éridan	147
4?	U Toucan	41
5	X Hercule	733
6?	R² Scorpion	810
6	U Cassiopée	29
7	T Hercule	877
13	V Verseau	1166
14	R Bouvier	662

V^b. — ÉPOQUES DES MINIMA (temps moyen civil)

Juillet

14	U Persée	68
16	R Cassiop.	1330
18?	.. Lion	434
18	U Cour. a.	913
18	R Vierge	556
20	S² Poupe	375
20	R⁴ Cygne	1045
21	W Cygne	1228
22?	U Bouvier	673
22?	R Colombe	258
24	U² Sagitt.	1071
25?	S² Balance	694
25	*l* Carène	431
25	V² Taureau	182
27	R Lynx	318
27	U Carène	489
29	R Lyre	942
31?	T Grue	1269

Août

1	R Hercule	736
1	X Lyre	974
3	Z Gr. Ourse	523
6	S Carène	446
7	R² Persée	87
7	S Balance	691
8	W Poupe	359
9?	T Fourneau	131
9	V P. Renard	1148
9	V² Cocher	293
10	T Dragon	863
12?	Z² Scorpion	732
12?	U² Verseau	1309
12	T Lynx	380
12	U Poissons	53
13?	R P. Chien	328
14?	X Hydre	421

Août

14	R Orion	195
15	U Licorne	348
16	V² Aigle	1027
17	R Sagittaire	989
18	Y² Hercule	864
19?	S Phénix	1331
20	R Flèche	1112
21	V Cygne	1158
23	R Scorpion	757
24?	S Microsc.	1222
26	Y Capric.	1226
27	X Centaure	518
28	S P. Renard	1047
29	S Gr. Ourse	564
30	*l* Carène	431
30	W Hydre	621
30	S² Cocher	769
30	S² Poupe	375
31	V² Androm.	73

Septembre

1	.. Toucan	30ᵃ
2	U² Androm.	63
2	V² Taureau	182
3	L² Poupe	333
4	U Carène	489
5?	W Centaure	522
5	X Balance	701
7	.. Toucan	28
8	R Sculpteur	54
9	T Centaure	616
12	*η* Gémeaux	280
13	R Dauphin	1117
13	X Ophiuch.	911
14?	R² Cassiop.	1322
14	R Lyre	942
15?	.. Lion	434

Septembre

15?	R² Girafe	226
15?	X Couronne	715
15	V Cocher	285
15	V P. Renard	1148
16?	V Lyre	968
16	R P. Renard	1197
18?	S² Centaure	501
18	V Couronne	716
20	X Lyre	974
21?	U Dragon	982
21	S Scorpion	758
24?	R Indien	1277
25?	R³ Hercule	776
25	X Gémeaux	309
26?	T Girafe	171
26	V Taureau	188
26	T Horloge	117
27	X Capric.	1207
28	R Cour. a.	945
29?	S Gémeaux	357
29	.. Persée	154
30?	Z Cocher	266
30	U Licorne	348
30	Z² Cygne	1179

Octobre

1	T Bélier	105
2	R Microsc.	1152
2	S Pégase	1307
3	S Couronne	693
4	*l* Carène	431
5	Z Aigle	1115
7	V² Cocher	293
7	X Hercule	733
11	S² Poupe	375
12?	R² Sagitt.	1066
12	V² Taureau	182

V^b. — ÉPOQUES DES MINIMA (temps moyen civil)

Octobre

12	R^3 Bouvier	666
12	T Colombe	220
13	U Carène	489
13	U Vierge	569
14	T^2 Cassiop.	1317
15?	U^2 Verseau	1309
15	V Orion	204
15	T Paon	1031
16	S Octant	831
18	S Dauphin	1159
21	R^3 Androm.	1303
21	V Ecrevisse	371
22?	T Sculpteur	20
22	T Gr. Ourse	553
23	V P. Renard	1148
24?	R Horloge	115
24?	T^2 Aigle	1020
25	X Pégase	1218
26	U^2 Scorpion	837
27	S^2 Verseau	1210
28	R Bélier	77
30	R Flèche	1112
30	R Lyre	942
31?	R^2 Androm.	34

Novembre

3?	.. Lion	434
4	U^3 Lyre	928
4	X Cocher	272
4	S P. Renard	1047
5	X Girafe	177
6	.. Toucan	30[a]
6	S P. Ourse	704
6	T^2 Cygne	1036
7?	Z^2 Sagitt.	1110
7	S Aigle	1103
8	*l* Carène	431

Novembre

9?	T Fourneau	131
9?	S Girafe	235
9	X Lyre	974
10?	U Baleine	94
10	U P. Chien	356
11	R Poissons	57
11	T Lynx	380
11	S P. Chien	349
11	R Persée	129
11	S Lynx	304
12?	X Cassiopée	67
12	R Corbeau	539
13?	W Licorne	311
14	X Pégase	1242
14	T Flèche	1001
15?	W Capric.	1111
15?	S Poissons	52
15	U Licorne	348
16?	U^2 Persée	130
16	V Vierge	605
17	R Chevalet	184
17	W Hercule	782
18	S^2 Gémeaux	320
18	Z^2 Ophiuch.	925
19	X Baleine	123
20	S Taureau	170
20	V^2 Taureau	182
20	U Carène	489
20	R^2 Verseau	1214
21	S^2 Poupe	375
24	Z Cygne	1083
28?	Y Licorne	314
29	W Lyre	885
30	W Cygne	1228
30	Y Vierge	552
30	V P. Renard	1148
30	S^3 Cygne	1145

Décembre

1	R Dragon	784
5	V^2 Cocher	293
5	T^2 Centaure	620
7	S Lyre	976
7	W Poupe	359
8	X Dauphin	1182
8	T Centaure	616
9	T Capric.	1219
11	R Vierge	556
12?	V Licorne	287
12	U Cour. a.	913
14	*l* Carène	431
15?	T Grue	1269
15	R Baleine	86
16	R Lyre	942
16	V G. Ourse	402
16	Y Persée	128
17	T Hydre	398
18	T Hercule	877
19?	U Verseau	1309
19	V Bouvier	656
20	S Lion	498
21	V Gémeaux	341
21	T Balance	681
21	W Dragon	878
23?	T Sagitt.	1119
25?	R Cocher	216
25	Z Baleine	45
26	R Cour. a.	945
26	U Cygne	1131
27?	V Balance	683
29	X Lyre	974
29	U Carène	489
29	V^2 Taureau	182
31	R Taureau	168
31	U Licorne	348
32	S^2 Poupe	375

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES A COURTE PERIODE

(Temps moyen civil compté de 0h à 24h).

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
W² Cassiopée 61		
$p = 14^j,80$?		
Janv.	14j,0	8j,2
	28,8	23,0
Févr.	12,6	6,8
	27,4	21,6
Mars.	14,2	8,4
	29,0	23,2
Avril.	12,8	7,0
	27,6	21,8
Mai..	12,4	6,6
	27,2	21,4
Juin.	11,0	5,2
	25,8	20,0
Juill.	10,6	4,8
	25,4	19,6
Août.	9,2	3,4
	24,0	18,2
Sept.	7,8	2,0
	22,6	16,8
Oct..	7,4	1,6
	22,2	16,4
		31,2
Nov..	6,0	15,0
	20,8	29,8
Déc..	5,6	14,6
	20,4	29,4
X² Cocher 196		
$1p = 11^j\ 15^h0$		
$2p = 23.\ 6,1$		
Janv.	9. 2	5. 1
		28. 7
Févr.	1. 8	
	24.14	20.13

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
X² Cocher (suite)		
Mars.	19.20	15.19
Avril.	12. 2	8. 1
Mai..	5. 8	1. 7
	28.14	24.13
Juin.	20.20	16.20
Juill.	14. 2	10. 2
Août.	6. 8	2. 8
	29.14	25.14
Sept.	21.20	17.20
Oct..	15. 3	11. 2
Nov..	7. 9	3. 8
	30.15	26.14
Déc..	23.21	19.20
Y Cocher 225		
$1p = 3^j\ 20^h6$		
$2p = 7.17,2$		
Janv.	0.16	3.19
	12. 6	15. 9
	23.20	26.23
Févr.	4.10	7.13
	16. 0	19. 3
	27.14	
Mars.	11. 3	2.17
	22.17	14. 7
		25.20
Avril.	3. 7	6.10
	14.21	18. 0
	26.11	29.14
Mai..	8. 1	11. 4
	19.15	22.18
	31. 4	
Juin.	11.18	3. 8
	23. 8	14.21

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Y Cocher (suite)		
Juin.		26.11
Juill.	4.22	8. 1
	16.12	19.15
	28. 2	31. 3
Août.	8.15	11.19
	20. 5	23. 8
	31.19	
Sept.	12. 9	3.23
	23.23	15.13
		27. 3
Oct..	5.13	8.10
	17. 3	20. 0
	28.16	31.20
Nov..	9. 6	12. 9
	20.20	23.23
Déc..	2.10	5.13
	14. 0	17. 3
	25.14	28.17
T Licorne 289		
Janv.	25. 2	17. 3
Févr.	21. 2	13. 4
Mars.	20. 2	12. 4
Avril.	16. 2	8. 4
Mai..	13. 3	5. 4
Juin.	9. 3	1. 5
		28. 5
Juill.	6. 3	25. 5
Août.	2. 4	21. 6
	29. 4	
Sept.	25. 4	17. 6
Oct..	22. 4	14. 6
Nov..	18. 5	10. 6
Déc..	15. 5	7. 7

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

W Gémeaux 297

$p = 7^j 22^h$

1909	MAX. j h	MIN. j h
Janv.	2. 8	7. 9
	18. 5	23. 5
Févr.	3. 1	8. 1
	18.21	23.21
Mars.	6.17	11.17
	22.13	27.13
Avril.	7. 8	12. 9
	23. 4	28. 5
Mai..	9. 0	14. 1
	24.20	29.21
Août.	27.20	17. 0
Sept.	12.16	1.20
	28.12	17.16
Oct..	14. 8	3.12
	30. 4	19. 8
Nov..	15. 0	4. 4
	30.20	20. 0
Déc..	16.16	5.20
	32.12	21.16

ζ Gémeaux 321

$p = 10^j 3^h 7$

1909	MAX. j h	MIN. j h
Janv.	9.10	4. 9
	29.17	24.17
Févr.	19. 0	14. 0
Mars.	11. 8	6. 7
	31.15	26.15
Avril.	20.22	15.22
Mai..	11. 6	6. 5
Sept.	10. 2	5. 2
	30.10	25 9
Oct..	20.17	15.17
Nov..	10. 0	5. 0
	30. 8	25. 7
Déc .	20.15	15.15

U² Girafe 334

$p = 22^j, 27?$

1909	MAX. j h	MIN. j h
Janv.	3j,4	16j,1
	25,6	
Févr.	16,9	7,4
Mars.	11,2	1,7
		23,9
Avril.	2,4	15,2
	24,7	
Mai..	17,0	7,5
		29,8
Juin.	8,3	21,0
	30,5	
Juill.	22,8	13,3
Août.	14,1	4,6
		26,8
Sept.	5,3	18,1
	27,6	
Oct..	19,9	10,4
Nov..	11,1	1,7
		23,9
Déc..	3,4	16,2
	25,7	

X Poupe 352

$p = 25^j 22^h 8$

1909	MAX. j h	MIN. j h
Janv.	6.11	1. 6
		27. 5
Févr.	1.10	22. 4
	27. 8	
Mars.	25. 7	20. 2
Avril.	20. 6	15. 1
Mai..	16. 5	11. 0
Juin.	11. 3	5.23
Juill.	7. 2	1.21
		27.20

X Poupe (suite)

1909	MAX. j h	MIN. j h
Août.	2. 1	22.19
	28. 0	
Sept.	22.22	17.18
Oct..	18.21	13.16
Nov..	13.20	8.15
Déc..	9.19	4.14
		30.13

V Carène 385

$1p = 6^j 16^h 7$

$2p = 13.\ 9,4$

1909	MAX. j h	MIN. j h
Janv.	0.21	5.10
	14. 7	18.19
	27.16	
Févr.	10. 1	1. 5
	23.11	14.14
		28. 0
Mars.	8.20	13. 9
	22. 5	26.18
Avril.	4.15	9. 4
	18. 0	22.13
Mai..	1.10	5.22
	14.19	19. 8
	28. 4	
Juin.	10.14	1.17
	23.23	15. 2
		28.12
Juill.	7. 8	11.21
	20.18	25. 7
Août.	3. 3	7.16
	16.12	21. 1
	29.22	
Sept.	12. 7	3.11
	25.16	16.20
		30. 5

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

V Carène (suite)

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Oct..	9. 2	13.15
	22.11	27. 0
Nov..	4.21	9. 9
	18. 6	22.19
Déc..	1.15	6. 4
	15. 1	19.14
	28.10	

T Voiles 389

$1p = 4^j 15^h 3$
$2p = 9.\ 6,7$
$3p = 13.22.0$
$4p = 18.13,4$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	0.20	4. 2
	19. 9	22.15
Févr.	6.23	10. 5
	25.12	28.18
Mars.	16. 2	19. 7
Avril.	3.15	6.21
	22. 4	25.10
Mai..	10.18	13.23
	29. 7	
Juin.	16.20	1.13
		20. 2
Juill.	5.10	8.16
	23.23	27. 5
Août.	11.13	14.18
	30. 2	
Sept.	17.15	2. 8
		20.21
Oct..	6. 5	9.10
	24.18	28. 0
Nov..	12. 7	15.13
	30.21	
Déc..	19.10	4. 2
		22.16

V Voiles 409

$1p = 4^j 8^h 9$
$2p = 8.17,8$
$3p = 13.\ 2,7$
$4p = 17.11,6$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	2. 2	1. 2
	19.13	18.14
Févr.	6. 1	5. 1
	23.12	22.13
Mars.	13. 0	12. 1
	30.12	29.12
Avril.	16.23	16. 0
Mai..	4.11	3.11
	21.22	20.23
Juin.	8.10	7.11
	25.22	24.22
Juill.	13. 9	12.10
	30.21	29.22
Août.	17. 8	16. 9
Sept.	3.20	2.21
	21. 8	20. 8
Oct..	8.19	7.20
	26. 7	25. 8
Nov..	12.18	11.19
	30. 6	29. 7
Déc..	17.18	16.18

Y Carène 461

$1p = 3^j 15^h 4$
$2p = 7.\ 6,7$
$3p = 10.22,1$
$4p = 14.13,4$
$5p = 18.\ 4,8$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	1.22	0.20
	20. 3	19. 1
Févr.	7. 8	6. 6
	25.12	24.11

Y Carène (suite)

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Mars.	15.17	14.16
Avril.	2.22	1.20
	21. 3	20. 1
Mai.	9. 8	8. 6
	27.12	26.11
Juin.	14.17	13.16
Juill.	2.22	1.20
	21. 3	20. 1
Août.	8. 8	7. 6
	26.13	25.11
Sept.	13.17	12.16
		30.21
Oct..	1.22	19. 1
	20. 3	
Nov..	7. 8	6. 6
	25.13	24.11
Déc..	13.17	12.16
	31.22	30.21

S Mouche 534

$1p = 9^j 15^h 8$
$2p = 19.\ 7,5$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	6. 2	2.15
	25. 9	21.22
Févr.	13.17	10. 6
Mars.	5. 0	1.13
	24. 8	20.21
Avril.	12.15	9. 4
		28.12
Mai..	1.23	17.20
	21. 6	
Juin.	9.14	6. 3
	28.21	25.11
Juill.	18. 5	14.18
Août.	6.12	3. 2

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
S Mouche (suite)		
Août.	25.20	22. 9
Sept.	14. 4	10.17
		30. 0
Oct..	3.11	19. 8
	22.19	
Nov..	11, 2	7.15
	30.10	26.23
Déc..	19.17	16. 6
T Croix 543		
$1p = 6^j 17^h 6$		
$2p = 13.11,1$		
$3p = 20.\ 4,7$		
Janv.	0.10	5. 2
	20.15	25. 6
Févr.	9.19	14.11
Mars.	2. 0	6.16
	22. 5	26.21
Avril.	11. 9	16. 1
Mai..	1.14	6. 6
	21.19	26.11
Juin.	11. 0	15.15
Juill.	1. 4	5.20
	21. 9	26. 1
Août.	10.14	15. 6
	30.18	
Sept.	19.23	4.10
		24.15
Oct..	10. 4	14.20
	30. 9	
Nov..	19.13	4. 0
		24. 5
Déc..	9.18	14.10
	29.23	

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
R Croix 545		
$1p = 5^j 19^h 8$		
$2p = 11.13,6$		
$3p = 17.11,4$		
Janv.	6. 3	4.17
	23.14	22. 4
Févr.	10. 2	8.16
	27.13	26. 3
Mars.	17. 0	15.15
Avril.	3.12	2. 2
	20.23	19.13
Mai..	8.10	7. 1
	25.22	24.12
Juin.	12. 9	11. 0
	29.21	28.11
Juill.	17. 8	15.22
Août.	3.19	2.10
	21. 7	19.21
Sept.	7.18	6. 9
	25. 6	23.20
Oct..	12.17	11. 7
	30. 4	28.19
Nov..	16.16	15. 6
Déc..	4. 3	2.17
	21.14	20. 5
S Croix 570		
$1p = 4^j 16^h 6$		
$2p = 9.\ 9,1$		
$3p = 14.\ 1,7$		
Janv.	3. 8	1.21
	22. 3	20.15
Févr.	9.21	8. 9
	28.15	27. 3
Mars.	19. 9	17.22
Avril.	7. 4	5.16
	25.22	24.10

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
S Croix (suite)		
Mai..	14.16	13. 4
		31.22
Juin.	2.10	19.17
	21. 4	
Juill.	9.23	8.11
	28.17	27. 5
Août.	16.11	14.23
Sept.	4. 5	2.18
	23. 0	21.12
Oct..	11.18	10. 6
	30.12	29. 0
Nov..	18. 6	16.19
Déc..	7. 1	5.13
	25.19	24. 7
W Vierge 603		
Janv.	14.20	6.16
		23.22
Févr.	1. 3	10. 5
	18. 9	27.11
Mars.	7.16	16.18
	24.22	
Avril.	11. 5	3. 0
	28.11	20. 7
Mai..	15.18	7.13
		24.20
Juin.	2. 0	11. 2
	19. 7	28. 9
Juill.	6.13	15.15
	23.20	
Août.	10. 2	1.22
	27. 9	19. 4
Nov..	4.11	13.13
	21.17	30.19
Déc..	9. 0	18. 2
	26. 6	

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

V Centaure 655

$1p = 5^j 11^h 9$
$2p = 10.23,7$
$3p = 16.11,6$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	4.10	2.22
	20.21	19.10
Févr.	6. 9	4.22
	22.20	21. 9
Mars.	11. 8	9.21
	27.19	26. 8
Avril.	13. 7	11.20
	29.19	28. 7
Mai..	16. 6	14.19
		31. 6
Juin.	1.18	16.18
	18. 5	
Juill.	4.17	3. 6
	21. 4	19.17
Août.	6.16	5. 5
	23. 4	21.16
Sept.	8.15	7. 4
	25. 3	23.15
Oct..	11.14	10. 3
	28. 2	26.15
Nov..	13.13	12. 2
	30. 1	28.14
Déc..	16.13	15. 1
		31.13

R Triangle A 686

Corr. probable + 2j

$1p = 3^j 9^h 3$
$2p = 6.18,7$
$3p = 10. 4,0$
$4p = 13.13,4$
$5p = 16.22,7$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	2.21	1.21

R Triangle A (suite)

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	19.20	18.20
Févr.	5.19	4.18
	22.17	21.17
Mars.	11.16	10.16
	28.15	27.15
Avril.	14.14	13.13
		30.12
Mai..	1.12	17.10
	18.11	
Juin.	4.10	3. 9
	21. 8	20. 8
Juill.	8. 7	7. 7
	25. 6	24. 6
Août.	11. 4	10. 4
	28. 3	27. 3
Sept.	14. 2	13. 1
		30. 0
Oct..	1. 1	16.23
	17.23	
Nov..	3.22	2.22
	20.21	19.20
Déc..	7.19	6.19
	24.18	23.18

U Équerre 707

$1p = 12^j 15^h 7$
$2p = 25. 7,4$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	12.15	6.15
		31.22
Févr.	6.22	26. 5
Mars.	4. 5	23.13
	29.13	
Avril.	23.20	17.20
Mai..	19. 4	13. 4
Juin.	13.11	7.11
Juill.	8.19	2.19

U Équerre (suite)

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Juill.		28. 2
Août.	3. 2	22.10
	28.10	
Sept.	22.17	16.17
Oct..	18. 0	12. 0
Nov..	12. 8	6. 8
Déc..	7.15	1.15
		26.23

S Triangle A 724

$1p = 6^j 7^h 8$
$2p = 12.15,5$
$3p = 18.23,3$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	4.22	2.20
	23.22	21.19
Févr.	11.21	9.18
		28.18
Mars.	2.20	19.17
	21.19	
Avril.	9.19	7.16
	28.18	26.15
Mai..	17.17	15.15
Juin.	5.16	3.14
	24.16	22.13
Juill.	13.15	11.13
		30.12
Août.	1.14	
	20.13	18.11
Sept.	8.13	6.10
	27.12	25.10
Oct..	16.11	14. [illegible]
Nov..	4.10	2. 8
	23.10	21. 7
Déc..	12. 9	10. 7
	31. 8	29. [illegible]

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

S Équerre 756

$1p = 9^j 18^h 1$
$2p = 19.12,1$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	9.13	5. 4
	29. 1	24.16
Févr.	17.13	13. 4
Mars.	9. 1	4.16
	28.13	24. 4
Avril.	17. 1	12.16
Mai..	6.13	2. 4
	26. 2	21.16
Juin.	14.14	10. 5
		29.17
Juill.	4. 2	19. 5
	23.14	
Août.	12. 2	7.17
	31.14	27. 5
Sept.	20. 2	15.17
Oct..	9.14	5. 5
	29. 3	24.17
Nov..	17.15	13. 5
Déc..	7. 3	2.18
	26.15	22. 6

V² Scorpion 813

$1p = 6^j 1^h 5$
$2p = 12.3,0$
$3p = 18.4,5$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	5. 6	3.20
	23.11	22. 1
Févr.	10.15	9. 5
	28.20	27.10
Mars.	19. 0	17.14
Avril.	6. 5	4.19
	24. 9	22.23
Mai..	12.14	11. 4
	30.18	29. 8

V² Scorpion (suite)

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Juin	17.23	16.13
Juill.	6. 3	4.17
	24. 7	22.22
Août.	11.12	10. 2
	29.16	28. 7
Sept.	16.21	15.11
Oct..	5. 1	3.16
	23. 6	21.20

X Sagittaire 842

$1p = 7^j 0^h 3$
$2p = 14.0,6$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	23. 0	20. 3
Févr.	6. 1	3. 4
	20. 1	17. 4
Mars.	6. 2	3. 5
	20. 3	17. 5
		31. 6
Avril.	3. 3	14. 7
	17. 4	28. 7
Mai..	1. 4	12. 8
	15. 5	26. 8
	29. 5	
Juin.	12. 6	9. 9
	26. 6	23. 9
Juill.	10. 7	7.10
	24. 8	21.11
Août.	7. 8	4.11
	21. 9	18.12
Sept.	4. 9	1.12
	18.10	15.13
		29.13
Oct..	2.10	13.14
	16.11	27.15
	30.12	
Nov..	13.12	10.15

Y² Scorpion 844

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Févr.	8j,7	1j,7
		22,0
Mars.	1,0	14,3
	21,3	
Avril.	10,6	3,6
	30,9	23,9
Mai..	21,3	14,3
Juin.	10,6	3,6
	30,9	23,9
Juill.	21,2	14,2
Août.	10,5	3,5
	30,9	23,9
Sept.	20,2	13,2
Oct..	10,5	3,5
	30,8	23,8

Y Ophiuchus 850

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Févr.	12.20	6.15
		23.18
Mars.	1.23	12.20
	19. 2	29.23
Avril.	5. 5	16. 2
	22. 8	
Mai..	9.10	3. 5
	26.13	20. 8
Juin.	12.16	6.11
	29.19	23.14
Juill.	16.22	10.17
		27.20
Août.	3. 1	13.23
	20. 4	31. 1
Sept.	6. 7	17. 4
	23.10	
Oct..	10.13	4. 7
	27.15	21.10
Nov .	13.18	7.13

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
W Sagittaire 870		
$p = 7^j\,14^h3$		
Févr.	4.23	1.23
	20. 3	17. 3
Mars.	7. 8	4. 8
	22.12	19.12
Avril.	6.17	3.17
	21.21	18.21
Mai..	7. 2	4. 2
	22. 6	19. 6
Juin.	6.11	3.11
	21.15	18.15
Juill.	6.20	3.20
	22. 1	19. 1
Août.	6. 5	3. 5
	21.10	18.10
Sept.	5.14	2.14
	20.19	17.19
Oct..	5.23	2.23
	21. 4	18. 4
Nov..	5. 8	2. 8
Y Sagittaire 888		
$1p = 5^j\,18^h6$		
$2p = 11.13,1$		
Févr.	6.23	4.21
	24. 7	22. 4
Mars.	13.15	11.12
	30.22	28.20
Avril.	17. 6	15. 4
Mai..	4.14	2.11
	21.21	19.19
Juin.	8. 5	6. 3
	25.13	23.10
Juill.	12.20	10.18
	30. 4	28. 2
Août.	16.12	14. 9

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Y Sagittaire (suite)		
Août.		31.17
Sept.	2.19	18. 1
	20. 3	
Oct..	7.11	5. 8
	24.18	22.16
Nov..	11. 2	9. 0
U Sagittaire 905		
$1p = 6^j\,17^h9$		
$2p = 13.11,7$		
Févr.	10.11	7.12
		27.17
Mars.	2.17	19.23
	22.22	
Avril.	12. 4	9. 5
		29.10
Mai..	2.10	19.16
	22.15	
Juin.	11.21	8.22
		29. 3
Juill.	2. 2	19. 9
	22. 8	
Août.	11.14	8.14
	31.19	28.20
Sept.	21. 1	18. 2
Oct..	11. 6	8. 7
	31.12	28.13
Nov..	20.18	17.18
β Lyre 934		
$p = 12^j\,22^h1$		
Janv.	6.13	3.11
		29. 7
Févr.	1. 9	24. 3
	27. 5	
Mars.	25. 1	21.23

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
β Lyre (suite)		
Avril.	19.21	16.19
Mai..	15.18	12.16
Juin.	10.14	7.12
Juill.	6.10	3. 8
		29. 4
Août.	1. 6	24. 0
	27. 2	
Sept.	21.22	18.20
Oct..	17.18	14.16
Nov..	12.15	9.13
Déc..	8.11	5. 9
κ Paon 935		
$p = 9^j\,2^h2$		
Janv.	5.12	1. 3
	23.17	19. 8
Févr.	10.21	6.12
		24.16
Mars.	1. 2	14.21
	19. 6	
Avril.	6.10	2. 1
	24.15	20. 5
Mai..	12.19	8.10
	30.23	26.14
Juin.	18. 4	13.19
Juill.	6. 8	1.23
	24.12	20. 3
Août.	11.16	7. 7
	29.21	25.11
Sept.	17. 1	12.16
		30.20
Oct..	5. 5	19. 0
	23. 9	
Nov..	10.13	6. 4
	28.18	24. 8
Déc..	16.22	12.13

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
U Aigle 1006		
$1p = 7^j 0^h 6$		
$2p = 14.1,1$		
Févr.	15.15	20. 9
Mars.	8.17	13.10
	29.19	
Avril	19.20	3.12
		24.14
Mai..	10.22	15.15
Juin.	1. 0	5.17
	22. 2	26.19
Juill.	13. 3	17.21
Août.	3. 5	7.22
	24. 7	29. 0
Sept.	14. 8	19. 2
Oct..	5.10	10. 4
	26.12	31. 5
Nov..	16.14	21. 7
U P. Renard 1018		
$1p = 7^j 23^h 7$		
$2p = 15.23,5$		
Janv.	8. 8	4.21
		28.21
Févr.	1. 8	21.20
	25. 7	
Mars.	21. 6	17.19
Avril	14. 5	10.18
Mai..	8. 5	4.18
		28.17
Juin.	1. 4	21.16
	25. 3	
Juill.	19. 2	15.15
Août.	12. 2	8.15
Sept.	5. 1	1.14
	29. 0	25.13
Oct..	22.23	19.12

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
U P. Renard (suite)		
Nov..	15.23	12.12
Déc..	9.22	6.11
		30.10
T³ Cygne 1035		
$1p = 3^j 20^h 3$		
$2p = 7.16,6$		
$3p = 11.12,9$		
$4p = 15. 9,2$		
Janv.	3.11	2. 4
	22.16	21. 9
Févr.	10.21	9.15
		28.20
Mars.	2. 3	20. 1
	21. 8	
Avril	9.14	8. 7
	28.19	27.12
Mai..	18. 1	16.18
Juin.	6. 6	4.23
	25.12	24. 5
Juill.	14.17	13.10
Août.	2.23	1.16
	22. 4	20.21
Sept.	10.10	9. 3
	29.15	28. 8
Oct..	18.21	17.14
Nov..	7. 2	5.19
	26. 8	25. 1
Déc..	15.13	14. 6
η Aigle 1057		
$1p = 7^j 4^h 2$		
$2p = 14.8,5$		
Févr.	27.22	25.13
Mars.	21.11	19. 2
Avril.	12. 0	9.15

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
η Aigle (suite)		
Mai..	3.12	1. 3
	25. 1	22.16
Juin.	15.14	13. 5
Juill.	7. 3	4.17
	28.15	26. 6
Août.	19. 4	16.19
Sept.	9.17	7. 8
		28.20
Oct..	1. 5	20. 9
	22.18	
Nov..	13. 7	10.22
Déc..	4.19	2.10
S Flèche 1070		
$p = 8^j 9^h 2$		
Févr.	8.13	13.23
	25. 8	
Mars.	14. 2	2.18
	30.20	19.12
Avril.	16.15	5. 6
		22. 1
Mai..	3. 9	8.19
	20. 3	25.13
Juin.	5.22	11. 8
	22.16	28. 2
Juill.	9.10	14.20
	26. 5	31.15
Août.	11.23	17. 9
	28.17	
Sept.	14.12	3. 3
		19.22
Oct..	1. 6	6.16
	18. 0	23.11
Nov..	3.19	9. 5
	20.13	25.23
Déc..	7. 7	12.17

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
X P. Renard 1078		
$1p = 6^j\ 7^h\ 7$		
$2p = 12.15,3$		
Janv.	4. 8	2. 7
	23. 7	21. 6
Févr.	11. 6	9. 5
		28. 4
Mars.	2. 5	19. 3
	21. 4	
Avril.	9. 3	7. 2
	28. 2	26. 1
Mai..	17. 1	15. 0
Juin.	5. 0	2.23
	23.23	21.22
Juill.	12.22	10.21
	31.21	29.20
Août.	19.20	17.19
Sept.	7.19	5.18
	26.18	24.17
Oct..	15.17	13.16
Nov..	3.16	1.15
	22.15	20.14
Déc..	11.14	9.13
	30.13	28.12
X Cygne 1162		
Janv.	11. 4	5. 0
	27.14	21. 9
Févr.	12.23	6.18
		23. 3
Mars.	1. 8	11.13
	17.17	27.22
Avril.	3. 3	13. 7
	19.12	29.16
Mai..	5.21	16. 1
	22. 6	
Juin.	7.16	1.11

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
X Cygne (suite)		
Juin.	24. 1	17.20
Juill.	10.10	4. 5
	26.19	20.14
Août.	12. 4	6. 0
	28.14	22. 9
Sept.	13.23	7.18
	30. 8	24. 3
Oct..	16.17	10.13
		26.22
Nov..	2. 3	12. 7
	18.12	28.16
Déc..	4.21	15. 2
	21. 6	31.11
T P. Renard 1176		
$1p = 4^j\ 10^h\ 5$		
$2p = 8.20,9$		
$3p = 13.\ 7,4$		
$4p = 17.17,8$		
Janv.	1.13	4.14
	23.18	26.18
Févr.	14.22	17.22
Mars.	9. 2	12. 3
	31. 6	
Avril.	22.11	3. 7
		25.11
Mai..	14.15	17.16
Juin.	5.19	8.20
	28. 0	
Juill.	20. 4	1. 0
		23. 5
Août.	11. 8	14. 9
Sept.	2.13	5.13
	24.17	27.18
Oct..	16.21	19.22
Nov..	8. 1	11. 2

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
T P. Renard (suite)		
Nov..	30. 6	
Déc..	22.10	3. 6
		25.11
W⁵ Cygne 1191		
Janv.	11.11	5.22
	31.15	26. 2
Févr.	20.18	15. 5
Mars.	12.22	7. 9
		27.12
Avril.	2. 1	16.16
	22. 5	
Mai..	12. 8	6.19
		26.23
Juin.	1.12	16. 2
	21.15	
Juill.	11.19	6. 5
	31.22	26. 9
Août.	21. 1	15.12
Sept.	10. 5	4.16
	30. 8	24.19
Oct..	20.12	14.23
Nov..	9.15	4. 2
	29.19	24. 6
Déc..	19.22	14. 9
U⁴ Cygne 1194		
Corr. probable + 2j		
$p = 14^j\ 17^h 6$		
Janv.	4. 4	13.19
Févr.	2.15	12. 6
Mars.	4. 2	13.17
Avril.	2.14	12. 5
Mai..	2. 1	11.16
	31.12	
Juin.	29.23	10. 3

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
U⁴ Cygne (suite)		
Juill.	29.10	9.14
Août.	27.22	8. 1
Sept.	26. 9	6.13
Oct..	25.20	6. 0
Nov..	24. 7	4.11
Déc..	23.18	3.22
X⁵ Cygne 1198		
$1p = 7^j 20^h 6$		
$2p = 15.17,2$		
Janv.	5.17	3. 2
	29. 6	26.16
Févr.	21.20	19. 6
Mars.	17.10	14.20
Avril.	10. 0	7.10
Mai..	3.14	1. 0
	27. 4	24.14
Juin.	19.18	17. 3
Juill.	13. 8	10.17
Août.	5.21	3. 7
	29.11	26.21
Sept.	22. 1	19.11
Oct..	15.15	13. 1
Nov..	8. 5	5.15
		29. 4
Déc..	1.19	22.18
	25. 9	
Y⁵ Cygne 1241		
$1p = 4^j 20^h 7$		
$2p = 9.17,5$		
Janv.	0.17	4. 2
	15. 7	18.16
	29.21	
Févr.	13.11	2. 6
	28. 1	16.21

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Y⁵ Cygne (suite)		
Mars.	14.16	3.11
	29. 6	18. 1
Avril.	12.20	1.16
	27.10	16. 6
		30.20
Mai..	12. 0	15.10
	26.15	30. 0
Juin.	10. 5	13.15
	24.19	28. 5
Juill.	9. 9	12.19
	23.23	27. 9
Août.	7.14	10.23
	22. 4	25.14
Sept.	5.18	9. 4
	20. 8	23.18
Oct..	4.23	8. 8
	19.13	22.22
Nov..	3. 3	6.13
	17.17	21. 3
Déc..	2. 8	5.17
	16.22	20. 7
	31.12	
Y Lézard 1256		
$1p = 4^j 7^h 6$		
$2p = 8.15,1$		
$3p = 12.22,7$		
Janv.	4. 2	2.16
	21. 8	19.23
Févr.	7.14	6. 5
	24.21	23.11
Mars.	14. 3	12.17
	31. 9	30. 0
Avril.	17.15	16. 6
Mai..	4.22	3.12
	22. 4	20.18

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Y Lézard (suite)		
Juin.	8.10	7. 1
	25.16	24. 7
Juill.	12.23	11.13
	30. 5	28.19
Août.	16.11	15. 1
Sept.	2.17	1. 8
	20. 0	18.14
Oct..	7. 6	5.20
	24.12	23. 2
Nov..	10.18	9. 9
	28. 1	26.15
Déc..	15. 7	13.21
		31. 3
δ Céphée 1275		
$1p = 5^j 8^h 8$		
$2p = 10.17,6$		
Janv.	0.17	4.17
	16.20	20.19
Févr.	1.22	5.22
	18. 1	22. 0
Mars.	6. 3	10. 2
	22. 5	26. 5
Avril.	7. 8	11. 7
	23.10	27. 9
Mai..	9.12	13.12
	25.15	29.14
Juin.	10.17	14.17
	26.19	30.19
Juill.	12.22	16.21
	29. 0	
Août.	14. 2	2. 0
	30. 5	18. 2
Sept.	15. 7	3. 4
		19. 7
Oct..	1. 9	5. 9

VI. — ÉPOQUES DES MAXIMA ET MINIMA DES VARIABLES

δ Céphée (suite)

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Oct..	17.12	21.11
Nov..	2.14	6.14
	18.16	22.16
Déc..	4.19	8.18
	20.21	24.21

V Lézard 1288

$1p = 4^j\,23^h6$
$2p = 9.23,3$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	4. 5	3.12
	19. 4	18.11
Févr.	3. 3	2.10
	18. 2	17. 9
Mars.	5. 1	4. 8
	20. 0	19. 7
Avril.	3.23	3. 6
	18.22	18. 5
Mai..	3.21	3. 4
	18.20	18. 3
Juin.	2.19	2. 2
	17.18	17. 1
Juill.	2.17	1.23
	17.15	16.22
		31.21
Août.	1.14	15.20
	16.13	30.19
	31.12	
Sept.	15.11	14.18
	30.10	29.17
Oct..	15. 9	14.16
	30. 8	29.15
Nov..	14. 7	13.14
	29. 6	28.13
Déc..	14. 5	13.12
	29. 4	28.11

S² Cassiopée 1312

$1p = 6^j\,7^h1$
$2p = 12.14,2$

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	1.18	6. 6
	14. 8	18.20
	26.23	31.11
Févr.	8.13	13. 1
	21. 3	25.15
Mars.	5.17	10. 5
	18. 7	22.19
	30.21	
Avril	12.12	4. 9
	25. 2	16.23
		29.14
Mai..	7.16	12. 4
	20. 6	24.18
Juin.	1.20	6. 8
	14.10	18.22
	27. 1	
Juill.	9.15	1.12
	22. 5	14. 3
		26.17
Août.	3.19	8. 7
	16. 9	20.21
	28.23	
Sept.	10.14	2.11
	23. 4	15. 1
		27.16
Oct..	5.18	10. 6
	18. 8	22.20
	30.22	
Nov..	12.12	4.10
	25. 2	17. 0
		29.14
Déc..	7.17	12. 5
	20. 7	24.19

Y² Cassiopée 1319

1909	MAX.	MIN.
	j h	j h
Janv.	6.10	12.17
	18.13	24.20
	30.16	
Fév..	11.19	6. 0
	23.22	18. 3
Mars.	8. 1	2. 6
	20. 5	14. 9
		26.12
Avril.	1. 8	7.15
	13.11	19.18
	25.14	
Mai..	7.17	1.21
	19.21	14. 1
		26. 4
Juin.	1. 0	7. 7
	13. 3	19.10
	25. 6	
Juill.	7. 9	1.13
	19.13	13.17
	31.16	25.20
Août.	12.19	6.23
	24.22	19. 2
		31. 5
Sept.	6. 1	12 8
	18. 4	24.12
	30. 8	
Oct..	12.11	6.15
	24.14	18.18
		30.21
Nov..	5.17	12. 0
	17.20	24. 4
	30. 0	
Déc..	12. 3	6. 7
	24. 6	18.10
		30.12

VII. — MAXIMA DE CASSIOPÉE 6 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES (1)

Les minima ont lieu $1^j 9^h, 6$ avant les maxima

$1p = 4.1,71$	$3p = 12.5,13$	$5p = 20.8,56$
$2p = 8.3,42$	$4p = 16.6,84$	$6p = 24.10,27$

	j h		j h		j h		j h
I...	4. 1,6	IV..	11.18,7	VII.	18.11,8	X...	24. 4,9
	28.11,9	V...	6. 4,9	VIII.	11.22,0	XI..	17.15,1
II...	21.22,1		30.15,2	IX..	5. 8,3	XII.	12. 1,4
III..	18. 8,4	VI..	24. 1,5		29.18,6		

MAXIMA DE T³ CASSIOPÉE 106 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES

Les minima ont lieu 1^j après les maxima

$1p = 1.22,79$	$3p = 5.20,38$	$5p = 9.17,98$
$2p = 3.21,59$	$4p = 7.19,18$	$6p = 11.16,77$

	j h		j h		j h		j h
I...	0.22,5	IV..	4.12,7	VII.	7. 2,9	X...	8.17,0
	12.15,3		16. 5,5		18.19,6		20. 9,8
	24. 8,1		27.22,3		30.12,4	XI..	1. 2,6
II...	5. 0,9	V...	9.15,0	VIII.	11. 5,2		12.19,4
	16.17,6		21. 7,8		22.22,0		24.12,1
	28.10,4	VI..	2. 0,6	IX..	3.14,7	XII.	6. 4,9
III..	12. 3,2		13.17,3		15. 7,5		17.21,7
	23.19,9		25.10,1		27. 0,3		29.14,4

MAXIMA DE PERSÉE 183 EN 1909

	j		j		j		j
I...	4,6	III..	12,8	V...	19,0	VII.	25,2
	15,8		24,0		30,2	VIII.	5,4
	27,0	IV..	4,2	VI..	10,4		16,6
II...	7,2		15,4		21,6		27,8
	18,4		26,6	VII.	2,8	IX..	8,0
III..	1,6	V...	7,8		14,0		19,2

(1) Nous designons ci-après, dans les Tableaux VII et VIII, les 12 mois : Janvier à Décembre par les chiffres I à XII.

VII. — MAXIMA DE PERSÉE 183 EN 1909 (suite)

	j		j		j		j
IX..	30,4	X..	22,8	XI..	14,2	XII.	6,6
X...	11,6	XI..	3,0		25,4		17,8

MAXIMA DE R² GÉMEAUX 338 EN 1909, DE 40 EN 40 ÉPOQUES

Les minima ont lieu 1h 33m avant les maxima

	j h m		j h m		j h m
1 *p* =	0. 9.32,1	6 *p* =	2. 9.12,6	30 *p* =	7.22.42,0
2 *p* =	0.19. 4,2	7 *p* =	2.18.44,7	30 *p* =	11.22. 3,0
3 *p* =	1. 4.36,3	8 *p* =	3. 4.16,8	35 *p* =	13.21.43,6
4 *p* =	1.14. 8,4	9 *p* =	3.13.48,9		
5 *p* =	1.23.40,5	10 *p* =	3.23.21,0		

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.15.47	IV..	6. 0.11	VII.	10. 8.35	X..	13.17. 0
	16.13.11		21.21.35		26. 5.59		29.14.24
II...	1.10.35	V...	7.18.59	VIII	11. 3.24	XI..	14.11.48
	17. 7.59		23.16.23		27. 0.48		30. 9.12
III..	5. 5.23	VI..	8.13.47	IX..	11.22.12	XII.	16. 6.36
	21. 2.47		24.11.11		27.19.36		

MAXIMA DE R MOUCHE 562 EN 1909, DE 20 EN 20 ÉPOQUES

Les minima ont lieu 6h 14m avant les maxima

	j h m		j h m		j h m
1 *p* =	0.21.10,8	5 *p* =	4. 9.53,8	9 *p* =	7.22.36,8
2 *p* =	1.18.21,5	6 *p* =	5. 7. 4,5	10 *p* =	8.19.47,6
3 *p* =	2.15.32,3	7 *p* =	6. 4.15,3	15 *p* =	13. 5.41,4
4 *p* =	3.12.43,0	8 *p* =	7. 1.26,1	20 *p* =	17.15.35,1

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1. 0.50	IV..	16.22.21	VII.	31.19.52	XI..	14.17.23
	18.16.25	V...	4.13.56	VIII	18.11.27	XII.	2. 8.58
II..	5. 8. 1		22. 5.31	IX..	5. 3. 2		20. 0.33
	22.23.36	VI..	8.21. 7		22.18.37		
III..	12.15.11		26.12.42	X..	10.10.12		
	30. 6.46	VII.	14. 4.17		28. 1.48		

VII. — MAXIMA DE GRANDE OURSE 610 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
$1p =$	0.11.13,9	$5p =$	2. 8. 9,6	$9p =$	4. 5. 5,2
$2p =$	0.22.27,8	$6p =$	2.19.23,5	$10p =$	4.16.19,2
$3p =$	1. 9.41,7	$7p =$	3. 6.37,4	$20p =$	8. 8.38,3
$4p =$	1.20.55,7	$8p =$	3.17.51,3	$30p =$	14. 0.57,5

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.11.45	IV..	8.18.27	VII.	16. 1.10	X..	22. 7.52
	14.12.42		22.19.25		30. 2. 7	XI..	5. 8.50
	28.13.40	V...	6.20.22	VIII	13. 3. 5		19. 9.47
II...	11.14.37		20.21.20		27. 4. 2	XII.	3.10.45
	25.15.35	VI.	3.22.17	IX..	10. 5. 0		17.11.42
III..	11.16.32		17.23.15		24. 5.57		31.12.40
	25.17.30	VII.	2. 0.12	X..	8. 6.55		

MAXIMA DE S³ VIERGE 651 EN 1909, DE 40 EN 40 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
$1p =$	0. 9.53,6	$6p =$	2.11.21,8	$20p =$	8. 5.52,5
$2p =$	0.19.47,3	$7p =$	2.21.15,4	$30p =$	12. 8.48,8
$3p =$	1. 5.40,9	$8p =$	3. 7. 9,0	$35p =$	14.10.16,9
$4p =$	1.15.34,5	$9p =$	3.17. 2,6		
$5p =$	2. 1.28,1	$10p =$	4. 2.56,3		

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.13.19	III..	24. 0. 4	VI..	14.10.49	IX..	4.21.34
	17. 1. 4	IV..	9.11.49		30.22.34	XII.	12.20. 4
II...	2.12.49		25.23.34	VII.	17.10.19		29. 7.49
	19. 0.34	V...	12.11.19	VIII	2.22. 4		
III..	7.12.19		28.23. 4		19. 9.49		

MAXIMA DE U TRIANGLE AUSTRAL 730 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES

Les minima ont lieu 15^h avant les maxima

$1p =$	$2^j 13^h,6$	$3p =$	$7^j 16^h,9$	$5p =$	$12^j 20^h,2$
$2p =$	5. 3 ,3	$4p =$	10. 6 ,6	$6p =$	15. 9 ,8

	j h		j h		j h		j h
I...	0. 9,2	IV..	2.20,2	VII.	4. 7,2	X..	4.18,2
	15.19,0		18. 6,0		19.17,0		20. 4,0
	31. 4,8	V...	3.15,8	VIII	4. 2,9	XI..	4.13,9
II...	15.14,7		19. 1,7		19.12,7		19.23,7
III..	3. 0,5	VI..	3.11,5	IX..	3.22,5	XII.	5. 9,5
	18.10,3		18.21,4		19. 8,4		20.19,4

MAXIMA DE W² DRAGON 786 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES

1 p = 0ʲ 10ʰ 37ᵐ8	5 p = 2ʲ 5ʰ 9ᵐ2	9 p = 3ʲ 23ʰ 40ᵐ6
2 p = 0.21.15,7	6 p = 2.15.47,1	10 p = 4.10.18,5
3 p = 1. 7.53,5	7 p = 3. 2.24,9	20 p = 8.20.36,9
4 p = 1.18.31,4	8 p = 3.13. 2,8	30 p = 13. 6.55,4

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0. 9.56	IV..	3.10.24	VII.	5.10.52	X..	6.11.20
	13.16.51		16.17.19		18.17.47		19.18.15
	26.23.47		30. 0.15	VIII	1. 0.43	XI..	2. 1.10
II...	9. 6.42	V...	13. 7.10		14. 7.38		15. 8. 6
	22.13.38		26.14. 6		27.14.33		28.15. 1
III..	7.20.33	VI..	8.21. 1	IX..	9.21.29	XII.	11.21.57
	21. 3.28		22. 3.56		23. 4.24		25. 4.52

MAXIMA DE S AUTEL 859 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES

Les minima ont lieu 1ʰ 58ᵐ avant les maxima.

1 p = 0ʲ 10ʰ 50ᵐ7	5 p = 2ʲ 6ʰ 13ᵐ7	9 p = 4ʲ 1ʰ 36ᵐ7
2 p = 0.21.41,5	6 p = 2.17. 4,4	10 p = 4.12.27,1
3 p = 1. 8.32,2	7 p = 3. 3.55,2	20 p = 9. 0.54,8
4 p = 1.19.23,0	8 p = 3.14.45,9	30 p = 13.13.22,2

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.14.33	IV..	5.12. 9	VII.	9. 9.44	X..	12. 7.20
	14. 3.56		19. 1.31		22.23. 6		25.20.42
	27.17.18	V...	2.14.53	VIII	5.12.29	XI..	8.10. 4
II...	10. 6.40		16. 4.15		19. 1.51		21.23.26
	23.20. 2		29.17.38	IX..	1.15.13	XII.	5.12.48
III..	9. 9.25	VI..	12. 7. 0		15. 4.35		19. 2.11
	22.22.47		25.20.22		28.17.57		

MAXIMA DE Y LYRE 912 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES

1 p = 0ʲ 12ʰ 3ᵐ9	5 p = 2ʲ 12ʰ 19ᵐ4	9 p = 4ʲ 12ʰ 34ᵐ9
2 p = 1. 0. 7,8	6 p = 3. 0.23,3	10 p = 5. 0.38,8
3 p = 1.12.11,6	7 p = 3.12.27,2	20 p = 10. 1.17,6
4 p = 2. 0.15,5	8 p = 4. 0.31,0	30 p = 15. 1.56,4

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.21.29	IV..	16.11. 4	VII.	31. 0.39	XI..	13.14.13
	15.23.26	V...	1.13. 0	VIII	15. 2.35		28.16.10
	31. 1.22		16.14.57		30. 4.31	XII.	13.18. 6
II...	15. 3.19		31.16.53	IX..	14. 6.28		28.20. 2
III..	2. 5.15	VI..	15.18.49		29. 8.24		
	17. 7.11		30.20.46	X..	14.10.20		
IV..	1. 9. 8	VII.	15.22.42		29.12.17		

VII. — MAXIMA DE Z² LYRE 921 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
1 p = 0.12.16,3	5 p = 2.13.21,3	9 p = 4.14.26,3
2 p = 1. 0.32,5	6 p = 3. 1.37,5	10 p = 5. 2.42,5
3 p = 1.12.48,8	7 p = 3.13.53,8	20 p = 10. 5.25,0
4 p = 2. 1. 5,0	8 p = 4. 2.10,0	30 p = 15. 8. 7,5

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.14.54	IV..	2.15.39	VII.	3.16.24	X..	3.17. 9
	15.23. 2		17.23.47		19. 0.32		19. 1.17
	31. 7. 9	V...	3. 7.54	VIII	3. 8.39	XI..	3. 9.24
II...	15.15.17		18.16. 2		18.16.47		18.17.32
III..	2.23.24	VI..	3. 0. 9	IX..	3. 0.54	XII.	4. 1.39
	18. 7.32		18. 8.17		18. 9. 2		19. 9.47

MAXIMA DE Y³ AIGLE 954 EN 1909

	j		j		j		j
II...	1,2	IV..	27,8	VII.	22,5	X..	16,2
	18,3	V...	15,0	VIII	8,6	XI..	2,3
III..	7,5	VI..	1,1		25,8		19,4
	24,6		18,2	IX..	11,9	XII.	6,6
IV..	10,7	VII.	5,4		29,0		23,7

MAXIMA DE U⁶ CYGNE 1091 EN 1909 DE 100 EN 100 ÉPOQUES

Les minima ont lieu 56ᵐ avant les maxima

j h m	j h m	j h m
1 p = 0. 3.14,2	7 p = 0.22.39,4	40 p = 5. 9.28,2
2 p = 0. 6.28,4	8 p = 1. 1.53,6	50 p = 6.17.50,2
3 p = 0. 9.42,6	9 p = 1. 5. 7,8	60 p = 8. 2.12,3
4 p = 0.12.56,8	10 p = 1. 8.22,0	70 p = 9.10.34,3
5 p = 0.16.11,0	20 p = 2.16.44,1	80 p = 10.18.56,4
6 p = 0.19.25,2	30 p = 4. 1. 6,1	90 p = 12. 3.18,4

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.14. 3	IV..	4.23.47	VII.	8. 9.30	X..	10.19.13
	14. 1.44		18.11.27		21.21.10		24. 6.54
	27.13.24	V...	1.23. 8	VIII	4. 8.51	XI..	6.18.34
II...	10. 1. 5		15.10.48		17.20.31		20. 6.15
	23.12.45		28.22.29		31. 8.12	XII.	3.17.55
III..	9. 0.26	VI..	11.10. 9	IX..	13.19.52		17. 5.36
	22.12. 6		24.21.50		27. 7.33		30.17.16

VII. — MAXIMA DE Z³ AIGLE 962 EN 1909

	j h		j h		j h		j h
II...	12.15	V...	6. 3	VII.	27.15	X..	18. 3
	26. 9		19.21	VIII	10. 9		31.21
III..	12. 3	VI..	2.15		24. 3	XI..	14.15
	25.21		16. 9	IX.	6.21		28. 9
IV..	8.15		30. 3		20.15	XII.	12. 3
	22. 9	VII.	13.21	X..	4. 9		25.21

MAXIMA DE R² LYRE 1005 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
1 p =	0.13.36,2	5 p =	2.20. 1,1	9 p =	5. 2.25,9
2 p =	1. 3.12,4	6 p =	3. 9.37,3	10 p =	5.16. 2,1
3 p =	1.16.48,6	7 p =	3.23.13,5	20 p =	11. 8. 4,2
4 p =	2. 6.24,8	8 p =	4.12.49,7	30 p =	17. 0. 6,3

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.19.11	IV..	12.19.49	VII.	23.20.27	XI..	2.21. 5
	17.19.18		29.19.56	VIII	9.20.34		19.21.11
II...	3.19.24	V...	16.20. 2		26.20.40	XII.	6.21.18
	20.19.30	VI..	2.20. 8	IX..	12.20.46		23.21.24
III..	9.19.37		19.20.15		29.20.52		
	26.19.43	VII.	6.20.21	X..	16.20.59		

MAXIMA DE W⁶ CYGNE 1016 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
1 p =	0.11.11,8	5 p =	2. 7.59,2	9 p =	4. 4.46,6
2 p =	0.22.23,7	6 p =	2.19.11,1	10 p =	4.15.58,5
3 p =	1. 9.35,5	7 p =	3. 6.22,9	20 p =	9. 7.57,0
4 p =	1.20.47,4	8 p =	3.17.34,8	30 p =	13.23.55,5

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.23.32	IV..	8.23. 0	VII.	15.22.29	X..	21.21.57
	14.23.27		22.22.56		29.22.24	XI..	4.21.53
	28.23.23	V...	6.22.51	VIII	12.22.20		18.21.48
II...	11.23.18		20.22.47		26.22.15	XII.	2.21.44
	25.23.14	VI..	3.22.42	IX..	9.22.11		16.21.39
III..	11.23. 9		17.22.38		23.22. 6		30.21.35
	25.23. 5	VII.	1.22.33	X..	7.22. 2		

VII. — MAXIMA DE Y³ CYGNE 1144 EN 1909

L'étoile reste constante au minimum pendant 3 ou 4j

	j h		j h		j h		j h
I...	9.13,5	IV..	10. 5,7	VII.	9.22,0	X..	8.14,2
	24.16,2		25. 8,4		25. 0,7		23.16,9
II...	8.18,9	V...	10.11,2	VIII	9. 3,4	XI..	7.19,6
	23.21,6		25.13,9		24. 6,1		22.22,3
III..	11. 0,3	VI..	9.16,6	IX..	8. 8,8	XII.	8. 1,0
	26. 3,0		24.19,3		23.11,5		23. 3,7

MAXIMA DE S⁵ CYGNE 1188 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
1 p =	0.13.27,4	5 p =	2.19.17,1	9 p =	5. 1. 6,8
2 p =	1. 2.54,8	6 p =	3. 8.44,5	10 p =	5.14.34,2
3 p =	1.16.22,3	7 p =	3.22.12,0	20 p =	11. 5. 8,5
4 p =	2 5.49,7	8 p =	4.11.39,4	30 p =	16.19.42,7

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1. 0.16	IV..	11.22.32	VII.	21.20.48	X..	30.19. 4
	17.19.58		28.18.14	VIII	7.16.31	XI..	16.14.47
II...	3.15.41	V...	15.13.57		24.12.13	XII.	3.10.29
	20.11.24	VI..	1. 9.40	IX..	10. 7.56		20. 6.12
III..	9. 7. 6		18. 5.22		27. 3.39		
	26. 2.49	VII.	5. 1. 5	X..	13.23.21		

MAXIMA DE V² CAPRICORNE 1192 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
1 p =	0.10.44,5	5 p =	2. 5.42,7	9 p =	4. 0.40,9
2 p =	0.21.29,1	6 p =	2.16.27,3	10 p =	4.11.25,4
3 p =	1. 8.13,6	7 p =	3. 3.11,8	20 p =	8.22.50,9
4 p =	1.18.58,2	8 p =	3.13.56,4	30 p =	13.10.16,3

	j h m		j h m		j h m		j h m
III..	8.15.37	V...	28. 5.15	VIII	16.18.53	XI..	5. 8.31
	22. 1.54	VI..	10.15.32		30. 5. 9		18.18.47
IV..	4.12.10		24. 1.48	IX..	12.15.26	XII.	2. 5. 4
	17.22.26	VII.	7.12. 4		26. 1.42		15.15.20
V...	1. 8.43		20.22.20	X..	9.11.58		
	14.18.59	VIII	3. 8.37		22.22.15		

VIII. — MINIMA DE CASSIOPÉE 3 EN 1909

	j h		j h		j h		j h
I...	6. 2,9	IV..	25.20,3	VIII	13.13,7	XII.	1. 7,1
II ..	11.16,7	VI..	1.10,1	IX..	19. 3,5		
III..	20. 6,5	VII.	7.23,9	X ..	25.17,3		

MINIMA D'ANDROMÈDE 5 EN 1909

	j h		j h		j h		j h
I...	13. 6,4	IV..	28. 1,4	VIII	10.20,3	XI..	23.15,3
II ..	17. 4,7	VI..	1.23,7	IX..	14.18,6	XII.	28.13,6
III..	24. 3,0	VII.	6.22,0	X ..	19.17,0		

MINIMA DE U CÉPHÉE 40 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 2^j\,11^h\,49^m,7$ | $2p = 4^j\,23^h\,39^m,5$ | $3p = 7^j\,11^h\,29^m,2$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.13.27	IV..	11. 6.37	VII.	19.23.47	X ..	27.16.56
	11.12.46		21. 5.56		29.23. 6	XI..	6.16.15
	21.12. 5	V...	1. 5.15	VIII	8.22.25		16.15.34
	31.11.24		11. 4.34		18.21.44		26.14.53
II ..	10.10.43		21. 3.53		28.21. 3	XII.	6.14.12
	20.10. 2		31. 3.12	IX..	7.20.22		16.13.31
III..	2. 9.21	VI..	10. 2.31		17.19.40		26.12.50
	12. 8.40		20. 1.50		27.18.59		
	22. 7.59		30. 1. 9	X ..	7.18.18		
IV..	1. 7.18	VII.	10. 0.28		17.17.37		

MINIMA DE Z PERSÉE 98 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 3^j\,1^h\,21^m,2$ | $2p = 6^j\,2^h\,42^m,5$ | $3p = 9^j\,4^h\,3^m,7$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.15.36	IV..	9.10.56	VII.	16. 6.16	X ..	22. 1.36
	13.21. 1		21.16.21		28.11.41		3. 7. 1
	26. 2.26	V...	3.21.46	VIII	9.17. 6	XI..	15.12.26
II ..	7. 7.51		16. 3.11		21.22.31		27.17.51
	19.13.16		28. 8.36	IX..	3. 3.56		9.23.16
III..	3.18.41	VI..	9.14. 1		15. 9.21	XII.	22. 4.41
	16. 0. 6		21.19.26		27.14.46		
	28. 5.31	VII.	4. 0.51	X ..	9.20.11		

VIII. — MINIMA DE Y² PERSÉE 101 EN 1909, DE 3 EN 3 ÉPOQUES

$1p = 6^{j}\,20^{h}\,44^{m},2$ | $2p = 13^{j}\,17^{h}\,28^{m},3$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	6. 8.12	IV..	19. 7.14	VII.	31. 6.17	XI..	11. 5.19
	26.22.24	V...	9.21.27	VIII	20.20.29	XII.	1.19.31
II..	16.12.37		30.11.39	IX..	10.10.42		22. 9.44
III..	9. 2.49	VI..	20. 1.52	X...	1. 0.54		
	29.17. 2	VII.	10.16. 4		21.15. 6		

MINIMA DE Z² CASSIOPÉE 102 EN 1909, DE 10 EN 10 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
$1p = 1.\ 4.41,2$	$4p = 4.18.44,7$	$7p = 8.\ 8.48,2$
$2p = 2.\ 9.22,3$	$5p = 5.23.25,9$	$8p = 9.13.29,4$
$3p = 3.14.\ 3,5$	$6p = 7.\ 4.\ 7,0$	$9p = 10.18.10,6$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.13.12	IV..	7. 4. 6	VII.	11.19. 0	X...	15. 9.53
	13.12. 3		19. 2.57		23.17.51		27. 8.45
	25.10.55	V...	1. 1.49	VIII	4.16.43	XI..	8. 7.37
II..	6. 9.47		13. 0.41		16.15.35		20. 6.29
	18. 8.39		24.23.33		28.14.27	XII.	2. 5.20
III..	2. 7.30	VI..	5.22.24	IX..	9.13.18		14. 4.12
	14. 6.22		17.21.16		21.12.10		26. 3. 4
	26. 5.14	VII.	29.20. 8	X...	3.11. 2		

MINIMA DE PERSÉE 116 EN 1909, DE 5 EN 5 ÉPOQUES

j h m	j h m
$1p = 2.15.31$	$3p = 7.22.33$
$2p = 5.\ 7.\ 2$	$4p = 10.14.\ 4$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.17.18	IV..	3. 8.23	VII.	4.23.28	X...	5.14.33
	13.22.53		16.13.58		18. 5. 3		18.20. 8
	27. 4.28		29.19.33		31.10.38	XI.	1. 1.43
II...	9.10. 3	V...	13. 1. 8	VIII	13.16.13		14. 7.18
	22.15.38		26. 6.43		26.21.48		27.12.53
III..	7.21.13	VI..	8.12.18	IX..	9. 3.23	XII.	10.18.28
	21. 2.48		21.17.53		22. 8.58		24. 0. 3

VIII. — MINIMA DE X² CASSIOPÉE 119 EN 1909

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	12.13.36	IV..	19.12.17	VII.	25.10.57	X...	30. 9.38
II...	13.21. 9	V...	21.19.50	VIII	26.18.31	XII.	1.17.12
III..	18. 4.43	VI..	23. 3.24	IX..	28. 2. 5		

MINIMA D'ALGOL 120 EN 1909, DE 3 EN 3 ÉPOQUES

La correction est d'environ — 5^m

$1p = 2^j 20^h 49^m,0$ | $2p = 5^j 17^h 37^m,9$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.22.52	III..	27.23.21	VII.	26. 9.37	X...	20.10. 5
	9.13.19	IV..	5.13.48	VIII	4. 0. 4		29. 0.32
	18. 3.46		14. 4.14		12.14.31	XI..	6.14.59
	26.18.12		22.18.41		21. 4.58		15. 5.26
II...	4. 8.39	VI..	4.18.56		29.19.25		23.19.53
	12.23. 6		13. 9.23	IX..	7. 9.51	XII.	2.10.20
	21.13.33		21.23.50		16. 0.18		11. 0.47
III..	2. 4. 0		30.14.17		24.14.45		19.15.14
	10.18.27	VII.	9. 4.44	X...	3. 5.12		28. 5.41
	19. 8.54		17.19.10		11.19.38		

MINIMA DE T² PERSÉE 125 EN 1909, DE 12 EN 12 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
$1p =$	0.20.23,2	$5p =$	4. 5.56,0	$9p =$	7.15.28,8
$2p =$	1.16.46,4	$6p =$	5. 2.19,2	$10p =$	8.11.52,0
$3p =$	2.13. 9,6	$7p =$	5.22.42,4	$11p =$	9. 8.15,2
$4p =$	3. 9.32,8	$8p =$	6.19. 5,6	$12p =$	10. 4.38,4

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1. 3. 1	IV..	2.20.46	VII.	3.14.32	X...	3. 8.1[illegible]
	11. 7.39		13. 1.25		13.19.10		13.12.50
	21.12.17		23. 6. 3		23.23.49		23.17.3[illegible]
II...	31.16.56	V...	3.10.41	VIII	3. 4.27	XI..	2.22.1[illegible]
	10.21.34		13.15.20		13. 9. 5		13. 2.5[illegible]
	21. 2.13		23.19.58		23.13.44		23. 7.2[illegible]
III..	3. 6.51	VI..	3. 0.37	IX..	2.18.22	XII.	3.12.[illegible]
	13.11.29		13. 5.15		12.23. 1		13.16.4[illegible]
	23.16. 8		23. 9.53		23. 3.39		23.21.2[illegible]

VIII. — MINIMA DE λ TAUREAU 149 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

$p = 3^j\,22^h\,52^m,2$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	2. 8. 0	III..	22. 9.24	VII.	26.21.14	X...	13.22.38
	10. 5.44		30. 7. 8	VIII	3.18.59		21.20.23
	18. 3.29	IV..	7. 4.53		11.16.43		29.18. 7
	26. 1.13		15. 2.37		19.14.27	XI..	6.15.51
II...	2.22.57		23. 0.21		27.12.12		14.13.36
	10.20.42	VI..	17. 8.32	IX..	4. 9.56		22.11.20
	18.18.26		25. 6.17		12. 7.41		30. 9. 5
	26.16.11	VII.	3. 4. 1		20. 5.25	XII.	8. 6.49
III..	6.13.55		11. 1.45		28. 3. 9		16. 4.33
	14.11.39		18.23.30	X...	6. 0.54		24. 2.18

MINIMA DE W² TAUREAU 151 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 2^j\,18^h\,27^m,2$ | $2p = 5^j\,12^h\,54^m,4$ | $3p = 8^j\,7^h\,21^m,6$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	2. 5.41	III..	20.18.23	VII.	31.16. 8	X...	17. 4.49
	13. 7.30		31.20.11	VIII	11.17.56		28. 6.38
	24. 9.19	IV..	11.22. 0		22.19.45	XI..	8. 8.26
II...	4.11. 8		22.23.49	IX..	2.21.34		19.10.15
	15.12.56	VI..	28.10.41		13.23.23		30.12. 4
	26.14.45	VII.	9.12.30		25. 1.11	XII.	11.13.53
III..	9.16.34		20.14.19	X...	6. 3. 0		22.15.41

MINIMA DE V² PERSÉE 155 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
$1p = 1.23.21,9$	$3p = 5.22.\ 5,6$	$5p = 9.20.49,4$
$2p = 3.22.43,8$	$4p = 7.21.27,5$	$6p = 14.20.11,3$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1. 8.30	IV..	6. 2. 0	VII.	9.19.30	X...	12.13. 1
	13. 4.41		17.22.11		21.15.41		24. 9.12
	25. 0.52		29.18.23	VIII	2.11.53	XI..	5. 5.23
II...	5.21. 4	V...	11.14.34		14. 8. 4		17. 1.34
	17.17.15		23.10.45		26. 4.15		28.21.46
III..	1.13.26	VI..	4. 6.56	IX..	7. 0.27	XII.	10.17.57
	13. 9.37		16. 3. 8		18.20.38		22.14. 8
	25. 5.49		27.23.19		30.16.49		

VIII. — MINIMA DE W² PERSÉE 158 EN 1909

Correction probable : + 3h

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	9. 2.52	IV..	11.12.35	VII.	12.22.18	X ..	13. 8. 1
	22. 7.41		24.17.24		26. 3. 7		26.12.50
II...	4.12.30	V...	7.22.13	VIII	8. 7.56	XI..	8.17.39
	17.17.19		21. 3. 2		21.12.45		21.22.28
III..	2.22. 8	VI..	3. 7.51	IX..	3.17.34	XII.	5. 3.17
	16. 2.57		16.12.46		16.22.23		18. 8. 6
	29. 7.46		29.17.29		30. 3.12		31.12.55

MINIMA DE S² CÉPHÉE 190 EN 1909

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.11.12	IV..	10.19.50	VII.	19. 4.28	X ..	26.13. 7
	13.21.16		23. 5.55		31.14.33	XI..	7.23.12
	26. 7.21	V...	5.16. 0	VIII	13. 0.38		20. 9.16
II...	7.17.26		18. 2. 4		25.10.43	XII.	2.19.21
	20. 3.31		30.12. 9	IX..	6.20.48		15. 5.26
III..	4.13.36	VI..	11.22.14		19. 6.53		27.15.31
	16.23.40		24. 8.19	X ..	1.16.57		
	29. 9.45	VII.	6.18.24		14. 3. 2		

MINIMA DE Y² COCHER 218 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 2^j\,17^h\,26^m$ | $2p = 5^j\,10^h\,52^m$ | $3p = 8^j\,4^h\,18^m$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.15.36	IV..	8.19.12	VII.	15.22.48	X ..	22. 2.24
	11.13.20		19.16.56		26.20.32	XI..	2. 0. 8
	22.11. 4		30.14.40	VIII	6.18.16		12.21.52
II...	2. 8.48	V...	11.12.24		17.16. 0		23.19.36
	13. 6.32		22.10. 8		28.13.44	XII.	4.17.20
	24. 4.16	VI..	2. 7.52	IX..	8.11.28		15.15. 4
III..	7. 2. 0		13. 5.36		19. 9.12		26.12.48
	17.23.44		24. 3.20		30. 6.56		
	28.21.28	VII.	5. 1. 4	X ..	11. 4.40		

VIII. — MINIMA DE W² GÉMEAUX 267 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
1 p = 2.20.46,2	3 p = 8.14.18,5	5 p = 14.7.50,9
2 p = 5.17.32,4	4 p = 11.11. 4,7	6 p = 17.4.37,1

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.20.43	III..	28.19.48	VIII	30.13.22	XI..	24.12.27
	19. 1.20	IV..	15. 0.25	IX..	16.17.59	XII.	11.17. 4
II..	5. 5.57	V...	2. 5. 2	X...	3.22.36		28.21.41
	22.10.34		19. 9.39		21. 3.13		
III..	11.15.11	VIII	13. 8.45	XI..	7. 7.50		

MINIMA DE W² LICORNE 298 EN 1909, DE 8 EN 8 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
1 p = 1.21.44,7	4 p = 7.14.59,0	7 p = 13.8.13,2
2 p = 3.19.29,5	5 p = 9.12.43,7	8 p = 15.5.57,9
3 p = 5.17.14,2	6 p = 11.10.28,4	

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1. 6. 4	IV..	2.17.52	VII.	3. 5.39	X...	2.17.27
	16.12. 2		17.23.50		18.11.37		17.23.25
	31.18. 0	V...	3. 5.48	VIII	2.17.35	XI..	2. 5.23
II..	15.23.58		18.11.45		17.23.33		17.11.21
III..	3. 5.56	VI..	2.17.43	IX..	2. 5.31	XII.	2.17.19
	18.11.54		17.23.41		17.11.29		17.23.17

MINIMA DE U² LICORNE 313 EN 1909, DE 15 EN 15 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
1 p = 0.21.30,5	5 p = 4.11.32,3	9 p = 8. 1.34,1
2 p = 1.19. 0,9	6 p = 5. 9. 2,8	10 p = 8.23. 4,6
3 p = 2.16.31,4	7 p = 6. 6.33,2	12 p = 10.18. 5,5
4 p = 3.14. 1,8	8 p = 7. 4. 3,7	14 p = 12.13. 6,4

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.18.31	IV..	4.20.49	VII.	7.23. 7	X...	10. 1.26
	14. 5. 8		18. 7.26		21. 9.44		23.12. 2
	27.15.44	V...	1.18. 3	VIII	3.20.21	XI..	5.22.39
II..	10. 2.21		15. 4.40		17. 6.58		19. 9.16
	23.12.58		28.15.17		30.17.35	XII.	2.19.53
III..	8.23.35	VI..	11. 1.53	IX..	13. 4.12		16. 6.30
	22.10.12		24.12.30		26.14.49		29.17. 7

VIII. — MINIMA DE R GRAND CHIEN 337 EN 1909, DE 8 EN 8 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
1 p = 1.3.15,8	3 p = 3. 9.47,3	5 p = 5.16.18,8
2 p = 2.6.31,5	4 p = 4.13. 3,1	6 p = 6.19.34,6

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.12.22	III..	14. 5.12	V...	25.22. 1	XI..	5.11.51
	9.14.29		23. 7.18	IX..	2.21. 8		14.13.57
	18.16.35	IV..	1. 9.24		11.23.14		23.16. 3
	27.18.41		10.11.30		21. 1.20	XII.	2.18.10
II...	5.20.47		19.13.36		30. 3.26		11.20.16
	14.22.53		28.15.42	X...	9. 5.33		20.22.22
	24. 0.59	V...	7.17.48		18. 7.39		30. 0.28
III..	5. 3. 5		16.19.54		27. 9.45		

MINIMA DE GÉMEAUX 344 EN 1909

	j h		j h		j h		j h
I...	6.10,6	III..	21.20,2	V..	25.22,6	X...	31. 1,0
	15.17,8		31. 3,4	IX..	5. 5,8	XI..	9. 8,2
	25. 1,0	IV..	9.10,6		14.13,0		18.15,4
II...	3. 8,2		19.17,8		23.20,2		27.22,6
	12.15,4		28. 1,0	X..	3. 3,4	XII.	7. 5,8
	21.22,6	V...	7. 8,2		12.10,6		16.13,0
III..	3. 5,8		16.15,4		21.17,8		25.20,2
	12.13,0						

MINIMA DE Y GIRAFE 350 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

1 p = $3^j\,7^h\,20^m$,0 | 2 p = $6^j\,14^h\,40^m$,0 | 3 p = $9^j\,22^h\,0^m$,0

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	3. 1.24	IV..	5.14.44	VII.	7. 4. 4	X...	7.17.24
	16. 6.44		18.20. 4		20. 9.24		20.22.43
	29.12. 4	V..	2. 1.24	VIII	2.14.44	XI..	3. 4. 3
II...	11.17.24		15. 6.44		15.20. 4		16. 9.23
	24.22.44		28.12. 4		29. 1.24		29.14.43
III..	10. 4. 4	VI..	10.17.24	IX..	11. 6.44	XII.	12.20. 3
	23. 9.24		23.22.44		24.12. 4		26. 1.23

VIII. — MINIMA DE R² POUPE 362 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

$p = 6^j\,10^h\,19^m,2$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1. 2.16	IV..	13.23.23	VII.	25.20.30	XI..	5.17.38
	13.22.54		26.20. 2	VIII	7.17. 9		18.14.16
	26.19.33	V...	9.16.40		20.13.47	XII.	1.10.54
II...	8.16.11		22.13.18	IX..	2.10.26		14. 7.33
	21.12.50	VI..	4. 9.57		15. 7. 4		27. 4.11
III..	6. 9.28		17. 6.35		28. 3.42		
	19. 6. 6		30. 3.14	X...	11. 0.21		
IV..	1. 2.45	VII.	12.23.52		23.20.59		

MINIMA DE V POUPE 366 EN 1909, DE 10 EN 10 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
1 p =	1.10.54,4	4 p =	5.19.37,8	7 p =	10. 4.21,2
2 p =	2.21.48,9	5 p =	7. 6.32,2	8 p =	11.15.15,6
3 p =	4. 8.43,3	6 p =	8.17.26,7	9 p =	13. 2.10,0

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0. 9. 6	IV..	12. 4.37	VII.	23. 0. 8	XI..	1.19.39
	14.22.10		26.17.41	VIII	6.13.12		16. 8.43
	29.11.14	V...	11. 6.46		21. 2.17		30.21.48
II...	13. 0.19		25.19.50	IX..	4.15.21	XII.	15.10.52
	27.13.23	VI..	9. 8.55		19. 4.26		29.23.57
III..	14. 2.28		23.21.59	X...	3.17.30		
	28.15.32	VII.	8.11. 3		18. 6.35		

MINIMA DE S ÉCREVISSE 392 EN 1909

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	3.11.50	III..	20. 8.52	IX..	7. 2.12	XI..	21.23.14
	12.23.28		29.20.30		16.13.50	XII.	1.10.52
	22.11. 6	IV..	8. 8. 8		26. 1.27		10.22.29
	31.22.44		17.19.46	X...	5.13. 5		20.10. 7
II...	10.10.21		27. 7.23		15. 0.43		29.21.45
	19.21.59	V...	6.19. 1		24.12.21		
III..	1. 9.37		16. 6.39	XI..	2.23.58		
	10.21.15		25.18.17		12.11.36		

VIII. — MINIMA DE S MACHINE PNEUMATIQUE 414 EN 1909, DE 30 EN 30 ÉPOQUES (type : β Lyre)

j h m	j h m	j h m
1 p = 0. 7.46,8	5 p = 1.14.54,0	9 p = 2.22. 1,2
2 p = 0.15.33,6	6 p = 1.22.40,8	10 p = 3. 5.48,0
3 p = 0.23.20,4	7 p = 2. 6.27,6	20 p = 6.11.36,1
4 p = 1. 7. 7,2	8 p = 2.14.14,4	30 p = 9.17.24,1

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.11.54	IV..	7.17.55	VII.	13.23.56	X.	19. 5.57
	10. 5.18		17.11.19		23.17.20		28.23.22
	19.22.42		27. 4.43	VIII	2.10.44	XI..	7.16.46
	29.16. 6	V...	6.22. 7		12. 4. 9		17.10.10
II...	8. 9.30		16.15.32		21.21.33		27. 3.34
	18. 2.55		26. 8.56		31.14.57	XII.	6.20.58
	27.20.19	VI..	5. 2.20	IX..	10. 8.21		16.14.22
III..	9.13.43		14.19.44		20. 1.45		26. 7.46
	19. 7. 7		24.13. 8		29.19. 9		
	29. 0.31	VII.	4. 6.32	X..	9.12.33		

MINIMA DE VV GRANDE OURSE 425 EN 1909, DE 50 EN 50 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
1 p = 0. 4. 0,2	6 p = 1. 0. 1,3	20 p = 3. 8. 4,4
2 p = 0. 8. 0,4	7 p = 1. 4. 1,5	30 p = 5. 0. 6,6
3 p = 0.12. 0,7	8 p = 1. 8. 1,8	40 p = 6.16. 8,8
4 p = 0.16. 0,9	9 p = 1.12. 2,0	50 p = 8. 8.11,0
5 p = 0.20. 1,1	10 p = 1.16. 2,2	

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.12.46	IV..	2. 6.47	VII.	3. 0.48	X..	2.18.49
	8.20.57		10.14.58		11. 8.59		11. 3. 0
	17. 5. 8		18.23. 9		19.17.10		19.11.12
	25.13.19		27. 7.20		28. 1.21		27.19.23
II...	2.21.30	V...	5.15.31	VIII	5. 9.32	XI..	5. 3.34
	11. 5.41		13.23.42		13.17.43		13.11.45
	19.13.52		22. 7.53		22. 1.54		21.19.56
	27.22. 3		30.16. 4		30.10. 5		30. 4. 7
III..	8. 6.14	VI..	8. 0.15	IX..	7.18.16	XII.	8.12.18
	16.14.25		16. 8.26		16. 2.27		16.20.29
	24.22.36		24.16.37		24.10.38		25. 4.40

VIII. — MINIMA DE S VOILES 416 EN 1909, DE 3 EN 3 ÉPOQUES

$1p = 5^j\,22^h\,24^m,4$ | $2p = 11^j\,20^h\,48^m,7$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.20.44	IV..	18.16. 3	VIII	3.11.21	XI..	18. 6.39
	19.15.57	V...	6.11.16		21. 6.34	XII.	6. 1.52
II...	6.11.10		24. 6.29	IX..	8. 1.47		23.21. 5
	24. 6.23	VI..	11. 1.42		25.21. 0		
III..	14. 1.36		28.20.55	X ..	13.16.13		
	31.20.49	VII.	16.16. 8		31.11.26		

MINIMA DE S³ CARÈNE 451 EN 1909, DE 15 EN 15 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
$1p = 0.21.38,4$	$5p = 4.12.11,9$	$9p = 8.\ 2.45,4$
$2p = 1.19.16,8$	$6p = 5.\ 9.50,3$	$10p = 9.\ 0.23,8$
$3p = 2.16.55,2$	$7p = 6.\ 7.28,7$	$12p = 10.19.40,5$
$4p = 3.14.33,5$	$8p = 7.\ 5.\ 7,0$	$14p = 12.14.57,3$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.10.54	IV..	5. 3. 4	VII.	8.19.14	X ..	11.11.24
	13.23.30		18.15.40		22. 7.50		24.23.59
	27.12. 6	V...	2. 4.15	VIII	4.20.25	XI..	7.12.35
II...	10. 0.41		15.16.51		18. 9. 1		21. 1.11
	23.13.17		29. 5.27		31.21.37	XII.	4.13.46
III..	9. 1.53	VI..	11.18. 2	IX..	14.10.12		18. 2 22
	22.14.28		25. 6.38		27.22.48		31.14.58

MINIMA DE R² VOILES 454 EN 1909, DE 8 EN 8 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
$1p = 1.20.30,0$	$4p = 7.10.\ 0,2$	$7p = 12.23.30,3$
$2p = 3.17.\ 0,1$	$5p = 9.\ 6.30,2$	$8p = 14.20.\ 0,3$
$3p = 5.13.30,1$	$6p = 11.\ 3.\ 0,2$	

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.18.31	IV..	14.14.33	VII.	27.10.36	XI..	8. 6.38
	15.14.32		29.10.34	VIII	11. 6.36		23. 2.38
	30.10.32	V...	14. 6 34		26. 2.36	XII.	7.22.39
II...	14. 6.32		29. 2.34	IX..	9.22.37		22.18.39
III..	1. 2.33	VI..	12.22.35		24.18.37		
	15.22.33		27.18.35	X ..	9.14.37		
	30.18.33	VII.	12.14.35		24.10.38		

VIII. — MINIMA DE R³ CARÈNE 490 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 3^j 7^h 13^m,2$ | $2p = 6^j 14^h 26^m,3$ | $3p = 9^j 21^h 39^m,5$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	3. 0.36	IV..	5.10.44	VII.	6.20.53	X..	7. 7. 1
	16. 5.29		18.15.37		20. 1.45		20.11.54
	29.10.21	V...	1.20.30	VIII	2. 6.38	XI..	2.16.46
II...	11.15.14		15. 1.22		15.11.30		15.21.39
	24.20. 7		28. 6.15		28.16.23		29. 2.31
III..	10. 0.59	VI..	10.11. 7	IX..	10.21.16	XII.	12. 7.24
	23. 5.52		23.16. 0		24. 2. 8		25.12.17

MINIMA DE T³ CENTAURE 499 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

$p = 5^j 8^h 30^m,4$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	2.19.22	IV..	9. 4.29	VII.	14.13.35	X..	18.22.42
	13.12.23		19.21.29		25. 6.36		29.15.42
	24. 5.23		30.14.30	VIII	4.23.37	XI..	9. 8.43
II...	3.22.24	V...	11. 7.31		15.16.37		20. 1.44
	14.15.25		22. 0.31		26. 9.38		30.18.45
	25. 8.26	VI..	1.17.32	IX..	6. 2.39	XII.	11.11.45
III..	8. 1.26		12.10.33		16.19.39		22. 4.46
	18.18.27		23. 3.34		27.12.40		
	29.11.28	VII.	3.20.34	X..	8. 5.41		

MINIMA DE Z DRAGON 513 EN 1909, DE 10 EN 10 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
$1p =$ 1. 8.34,7	$4p =$ 5.10.18,7	$7p =$ 9.12. 2,7
$2p =$ 2.17. 9,4	$5p =$ 6.18.53,4	$8p =$ 10.20.37,4
$3p =$ 4. 1.44,0	$6p =$ 8. 3.28,1	$9p =$ 12. 5.12,1

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.16.31	IV..	5.16.58	VII.	9.17.25	X..	12.17.53
	14. 6.18		19. 6.45		23. 7.12		26. 7.40
	27.20. 4	V...	2.20.32	VIII	5.20.59	XI..	8.21.26
II...	10. 9.51		16.10.18		19.10.46		22.11.13
	23.23.38		30. 0. 5	IX..	2. 0.32	XII.	6. 1. 0
III..	9.13.25	VI..	12.13.52		15.14.19		19.14.47
	23. 3.11		26. 3.39		29. 4. 6		

VIII. — MINIMA DE U³ CENTAURE 517 EN 1909, DE 8 EN 8 ÉPOQUES

1 p = 1.15.52,1	4 p = 6.15.28,3	7 p = 11.15. 4,6
2 p = 3. 7.44,2	5 p = 8. 7.20,4	8 p = 13. 6.56,7
3 p = 4.23.36,3	6 p = 9.23.12,5	

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.12.10	IV..	4.12.46	VII.	6.13.23	X..	7.14. 0
	14.19. 6		17.19.43		19.20.20		20.20.57
	28. 2. 3	V...	1. 2.40	VIII	2. 3.16	XI..	3. 3.53
II...	10. 9. 0		14. 9.36		15.10.13		16.10.50
	23.15.56		27.16.33		28.17.10		29.17.47
III..	8.22.53	VI..	9.23.30	IX..	11. 0. 6	XII.	13. 0.43
	22. 5.50		23. 6.26		24. 7. 3		26. 7.40

MINIMA DE V³ CENTAURE 537 EN 1909, DE 3 EN 3 ÉPOQUES

$1p = 5^j 5^h 16^m,0$ | $2p = 10^j 10^h 32^m,0$ | $3p = 15^j 15^h 47^m,9$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.12.28	IV..	4.11.16	VII.	7.10. 4	X..	9. 8.51
	16. 4.16		20. 3. 4		23. 1.51		25. 0.39
	31.20. 4	V...	5.18.52	VIII	7.17.39	XI..	9.16.27
II...	16.11.52		21.10.40		23. 9.27		25. 8.15
III..	4. 3.40	VI..	6. 2.28	IX..	8. 1.15	XII.	11. 0. 3
	19.19.28		21.18.16		23.17. 3		26.15.51

MINIMA DE Z² CENTAURE 576 EN 1909, DE 15 EN 15 ÉPOQUES

1 p = 0.22.30,7	5 p = 4.16.33,3	9 p = 8.10.36,0
2 p = 1.21. 1,3	6 p = 5.15. 4,0	10 p = 9. 9. 6,6
3 p = 2.19.32,0	7 p = 6.13.34,6	11 p = 11. 6. 7,9
4 p = 3.18. 2,6	8 p = 7.12. 5,3	12 p = 13. 3. 9,3

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0. 5.32	IV..	8.17.11	VII.	16. 4.51	X..	22.16.30
	14. 7.11		22.18.51		30. 6.31	XI..	5.18.10
	28. 8.51	V...	6.20.31	VIII	13. 8.11		19.19.50
II...	11.10.31		20.22.11		27. 9.50	XII.	3.21.30
	25.12.11	VI..	3.23.51	IX..	10.11.30		17.23.10
III..	11.13.51		18. 1.31		24.13.10		
	25.15.31	VII.	2. 3.11	X..	8.14.50		

VIII. — MAXIMA DE R³ CENTAURE 587 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
1p = 2.11.29,3	3p = 7.10.28,0	5p = 12. 9.26,7
2p = 4.22.58,7	4p = 9.11.57,4	6p = 14.20.56,1

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	2.11.49	IV..	16.14.21	VII.	29.16.54	XI..	10.19.26
	17. 8.45	V...	1.11.18	VIII	13.13.50		25.16.22
II...	1. 5.41		16. 8.14		28.10.46	XII.	10.13.18
	16. 2.37		31. 5.10	IX..	12. 7.42		25.10.14
III..	2.23.33	VI..	15. 2. 6		27. 4.38		
	17.20.29		29.23. 2	X..	12. 1.34		
IV..	1.17.25	VII.	14.19.58		26.22.30		

MINIMA DE X² CENTAURE 615 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

$p = 6^{j}\,15^{h}\,9^{m},1$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	3.19.34	IV..	6.15.41	VII.	8.11.48	X..	9. 7.55
	17. 1.52		19.21.59		21.18. 6		22.14.13
	30. 8.10	V...	3. 4.17	VIII	4. 0.24	XI..	4.20.31
II...	12.14.29		16.10.36		17. 6.43		18. 2.50
	25.20.47		29.16.54		30.13. 1	XII.	1. 9. 8
III..	11. 3. 5	VI..	11.23.12	IX..	12.19.19		14.15.26
	24. 9.23		25. 5.30		26. 1.37		27.21.44

MINIMA DE Y³ CENTAURE 622 EN 1909, DE 5 EN 5 ÉPOQUES

j h m	j h m
1p = 2.1.17,7	3p = 6.3.53,2
2p = 4.2.35,5	4p = 8.5.10,9

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.14. 5	IV..	4. 0.23	VII.	5.10.41	X..	5.20.58
	11.20.33		14. 6.51		15.17. 9		16. 3.27
	22. 3. 2		24.13.20		25.23.38		26. 9.56
II...	1. 9.31	V...	4.19.49	VIII	5. 6. 6	XI..	5.16.24
	11.15.59		15. 2.17		15.12.35		15.22.53
	21.22.28		25. 8.46		25.19. 4		26. 5.22
III..	4. 4.57	VI..	4.15.15	IX..	5. 1.32	XII.	6.11.50
	14.11.25		14.21.43		15. 8. 1		16.18.19
	24.17.54		25. 4.12		25.14.30		27. 0.48

VIII. — MINIMA DE δ BALANCE 677 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 2^j 7^h 51^m,4$ | $2p = 4^j 15^h 42^m,8$ | $3p = 6^j 23^h 34^m,1$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.12.56	III..	16. 0.20	V...	29.11.44	VIII	11.23. 8
	9.20.21		25. 7.45	VI..	7.19.10		21. 6.34
	19. 3.47	IV..	3.15.11		17. 2.35		30.13.59
	28.11.12		12.22.36		26.10. 1	IX..	8.21.25
II...	6.18.38		22. 6. 2	VII.	5.17.26		18. 4.50
	16. 2. 3	V...	1.13.28		15. 0.52	XII.	10.23.40
	25. 9.29		10.20.53		24. 8.17		20. 7. 6
III..	6.16.54		20. 4.19	VIII	2.15.43		29.14.31

MINIMA DE U COURONNE 689 EN 1909, DE 3 EN 3 EPOQUES

$1p = 3^j 10^h 51^m,3$ | $2p = 6^j 21^h 42^m,5$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.20.54	IV..	5. 1.59	VII.	7. 7. 3	X..	8.12. 7
	12. 5.28		15.10.32		17.15.36		18.20.41
	22.14. 2		25.19. 6		28. 0.10		29. 5.14
II...	1.22.36	V...	6. 3.40	VIII	7. 8.44	XI..	8.13.48
	12. 7.10		16.12.14		17.17.18		18.22.22
	22.15.43		26.20.47		28. 1.52		29. 6.56
III..	5. 0.17	VI..	6. 5.21	IX..	7.10.25	XII.	9.15.30
	15. 8.51		16.13.55		17.18.59		20. 0. 3
	25.17.25		26.22.29		28. 3.33		30. 8.37

MINIMA DE R AUTEL 781 EN 1909, DE 3 EN 3 ÉPOQUES

$1p = 4^j 10^h 12^m,1$ | $2p = 8^j 20^h 24^m,3$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	2. 5.46	IV..	5. 4. 1	VII.	7. 2.16	X..	8. 0.30
	15.12.22		18.10.37		20. 8.52		21. 7. 7
	28.18.59	V...	1.17.14	VIII	2.15.28	XI..	3.13.43
II...	11. 1.35		14.23.50		15.22. 5		16.20.20
	24. 8.12		28. 6.26		29. 4.41		30. 2.56
III..	9.14.48	VI..	10.13. 3	IX..	11.11.18	XII.	13. 9.32
	22.21.24		23.19.39		24.17.54		26.16. 9

VIII. — MINIMA DE U OPHIUCHUS 825 EN 1909 DE 5 EN 5 ÉPOQUES

j h m	j h m
$1p = 0.20.\ 7{,}7$	$3p = 2.12.23{,}1$
$2p = 1.16.15{,}4$	$4p = 3.\ 8.30{,}8$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	8.16.47	III..	25. 4.20	VI..	8.15.53	VIII	23. 3.20
	12.21.25		29. 8.58		12.20.31		27. 8. [illegible]
	17. 2. 4	IV..	2.13.37		17. 1.10		31.12.4[illegible]
	21. 6.42		6.18.15		21. 5.48	IX..	4.17.21
	25.11.21		10.22.54		25.10.27		8.22. [illegible]
	29.15.59		15. 3.32		29.15. 5		13. 2.38
II...	2.20.38		19. 8.11	VII.	3.19.44		17. 7.1[illegible]
	7. 1.16		23.12.49		8. 0.22		21.11.5[illegible]
	11. 5.55		27.17.28		12. 5. 1		25.16.3[illegible]
	15.10.33	V...	1.22. 6		16. 9.39		29.21.12
	19.15.12		6. 2.45		20.14.18	X..	4. 1.51
	23.19.50		10. 7.23		24.18.56		8. 6.2[illegible]
	28. 0.29		14.12. 2		28.23.35		12.11. 8
III..	4. 5. 7		18.16.40	VIII	2. 4.13		16.15.46
	8. 9.46		22.21.19		6. 8.52		20.20.25
	12.14.24		27. 1.57		10.13.30		25. 1. 3
	16.19. 3		31. 6.36		14.18. 9		29. 5.42
	20.23.41	VI..	4.11.14		18.22.47	XI..	2.10.20

MINIMA DE V² OPHIUCHUS 834 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

(Type : β Lyre) $p = 3^{j}\,16^{h}\,29^{m},6$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	9. 2.34	III..	31. 5.24	VI..	20. 8.15	IX..	9.11. 5
	16.11.33	IV..	7.14.24		27.17.14		16.20. 5
	23.20.32		14.23.23	VII.	5. 2.13		24. 5. 4
	31. 5.31		22. 8.22		12.11.12	X..	1.14. 3
II...	7.14.30		29.17.21		19.20.11		8.23. 2
	14.23.30	V...	7. 2.20		27. 5.11		16. 8. 1
	22. 8.29		14.11.19	VIII	3.14.10		23.17. 0
III..	1.17.28		21.20.18		10.23. 9		31. 1.59
	9. 2.27		29. 5.18		18. 8. 8	XI..	7.10.59
	16.11.26	VI..	5.14.17		25.17. 7		14.19.58
	23.20.25		12.23.16	IX..	2. 2. 6		22. 4.57

VIII. — MINIMA DE Z HERCULE 861 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

$p = 3^j 23^h 49^m, 6$

MINIMA PAIRS	j h m	MINIMA IMPAIRS	j h m	MINIMA PAIRS	j h m	MINIMA IMPAIRS	j h m
I...	2. 9.31	I...	4. 7.55	VII.	5. 1.31	VII.	6.23.54
	10. 9.10		12. 7.34		13. 1.10		14.23.33
	18. 8.50		20. 7.13		21. 0.50		22.23.12
	26. 8.29		28. 6.52		29. 0.29		30.22.51
II...	3. 8. 8	II...	5. 6.31	VIII	6. 0. 8	VIII	7.22.31
	11. 7.47		13. 6.10		13.23.47		15.22.10
	19. 7.26		21. 5.49		21.23.26		23.21.49
	27. 7. 5	III..	1. 5.28		29.23 5		31.21.28
III..	7. 6.44		9. 5. 8	IX..	6.22.44	IX..	8.21. 7
	15. 6.23		17. 4.47		14.22.23		16.20.46
	23. 6. 3		25. 4.26		22.22. 3		24.20.25
	31. 5.42	IV..	2. 4. 5		30.21.42	X..	2.20. 4
IV..	8. 5.21		10. 3.44	X..	8.21.21		10.19.43
	16. 5. 0		18. 3.23		16.21. 0		18.19.23
	24. 4.39		26. 3. 2		24.20.39		26.19. 2
V...	2. 4.18	V...	4. 2.41	XI..	1.20.18	XI..	3.18.41
	10. 3.57		12. 2.20		9.19.57		11.18.20
	18. 3.37		20. 2. 0		17.19.37		19.17.59
	26. 3.16		28. 1.39		25.19.16		27.17.38
VI..	3. 2.55	VI..	5. 1.18	XII.	3.18.55	XII.	5.17.17
	11. 2.34		13. 0.57		11.18.34		13.16.56
	19. 2.13		21. 0.36		19.18.13		21.16.35
	27. 1.52		29. 0.15		27.17.52		29.16.15

MINIMA DE S² SAGITTAIRE 883 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
1 p =	2. 9.58,6	3 p =	7. 5.55,8	5 p =	12. 1.53,1
2 p =	4.19.57,2	4 p =	9.15.54,4	6 p =	14.11.51,7

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.22.43	IV..	13. 9.45	VII.	23.20.47	XI..	2. 7.48
	16.10.35		27.21.37	VIII	7. 8.38		16.19.40
	30.22.27	V...	12. 9.28		21.20.30	XII.	1. 7.32
II...	14.10.18		26.21.20	IX..	5. 8.22		15.19.23
	28.22.10	VI..	10. 9.12		19.20.13		30. 7.15
III..	15.10. 2		24.21. 3	X..	4. 8. 5		
	29.21.53	VII.	9. 8.55		18.19.57		

VIII. — MINIMA DE V SERPENT 884 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUE

$1p = 3^{j}10^{h}53^{m},1$ | $2p = 6^{j}21^{h}46^{m},3$ | $3p = 10^{j}8^{h}39^{m},4$

	j h m		j h m		j h m		j h
II...	8.20.52	V...	2.18. 7	VII.	24.15.22	X ..	15.12.3
	22.16.25		16.13.40	VIII	7.10.55		29. 8.1
III..	8.11.57		30. 9.12		21. 6.27	XI..	12. 3.4
	22. 7.30	VI..	13. 4.45	IX..	4. 2. 0		25.23.1
IV..	5. 3. 2		27. 0.17		17.21.32	XII.	9.18.4
	18.22.35	VII.	10.19.50	X ..	1.17. 5		23.14.2

MINIMA DE Z² DRAGON 898 EN 1909, DE 25 EN 25 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
$1p = 0.13.13,3$	$5p = 2.18. 6,3$	$9p = 4.22.59,$
$2p = 1. 2.26,5$	$6p = 3. 7.19,6$	$10p = 5.12.12,$
$3p = 1.15.39,8$	$7p = 3.20.32,9$	$15p = 8. 6.19,$
$4p = 2. 4.53,1$	$8p = 4. 9.46,1$	$20p = 11. 0.25,$

	j h m		j h m		j h m		j h
I...	0.19.34	IV..	7. 5.15	VII.	12.14.57	X ..	17. 0.
	14.14. 5		20.23.47		26. 9.29		30.19.1
	28. 8.37	V...	4.18.19	VIII	9. 4. 0	XI..	13.13.
II...	11. 3. 9		18.12.50		22.22.32		27. 8.
	24.21.40	VI..	1. 7.22	IX..	5.17. 4	XII.	11. 2.
III..	10.16.12		15. 1.54		19.11.35		24.21.
	24.10.44		28.20.25	X ..	3. 6. 7		

MINIMA DE X² HERCULE 906 EN 1909, DE 20 EN 20 ÉPOQUE

j h m	j h m	j h m
$1p = 0.21.20,6$	$5p = 4.10.42,9$	$9p = 8. 0. 5,$
$2p = 1.18.41,1$	$6p = 5. 8. 3,5$	$10p = 8.21.25,$
$3p = 2.16. 1,7$	$7p = 6. 5.24,0$	$15p = 13. 8. 8,$
$4p = 3.13.22,3$	$8p = 7. 2.44,6$	$20p = 17.18.51,$

	j h m		j h m		j h m		j h
I...	1. 6.32	IV..	17.23.41	VIII	2.16.50	XI..	17. 9.
	19. 1.23	V...	5.18.32		20.11.41	XII.	5. 4.
II...	5.20.15		23.13.24	IX..	7. 6.33		22.23.
	23.15. 6	VI..	10. 8.15		25. 1.25		
III..	13. 9.58		28. 3. 7	X ..	12.20.16		
	31. 4.49	VII.	15.21.58		30.15. 8		

VIII. — MINIMA DE W² SAGITTAIRE 920 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
1 p = 2.1.50,8	3 p = 6.5.32,4	5 p = 10. 9.14,0
2 p = 4.3.41,6	4 p = 8.7.23,2	6 p = 12.11. 4,8

	j h m		j h m		j h m		j h m
II...	1. 7.46	IV..	17. 2.15	VI..	30.20.43	IX..	13.15.12
	13.18.51		29.13.19	VII.	13. 7.48		26. 2.16
	26. 5.56	V...	12. 0.24		25.18.53	X..	8.13.21
III..	10.17. 0		24.11.29	VIII	7. 5.57		21. 0.26
	23. 4. 5	VI..	5.22.34		19.17. 2	XI..	2.11.31
IV..	4.15.10		18. 9.38	IX..	1. 4. 7		14.22.36

MINIMA DE R² DRAGON 924 EN 1909, DE 5 EN 5 ÉPOQUES

j h m	j h m
1 p = 2.19.56,8	3 p = 8.11.50,4
2 p = 5.15.53,6	4 p = 11. 7.47,2

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	2.16.21	IV..	11.18.29	VII.	19.20.37	X..	26.22.45
	16.20. 5		25.22.13	VIII	3. 0.21	XI..	10. 2.29
	30.23.49	V...	10. 1.57		17. 4. 5		24. 6.13
II...	14. 3.33		24. 5.41		31. 7.49	XII.	8. 9.57
	28. 7.17	VI..	7. 9.25	IX..	14.11.33		22.13.41
III..	14.11. 1		21.13. 9		28.15.17		
	28.14.45	VII.	5.16.53	X..	12.19. 1		

MINIMA DE U ÉCU 936 EN 1909, DE 15 EN 15 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
1 p = 0.22.55,2	5 p = 4.18.35,8	9 p = 8.14.16,5
2 p = 1.21.50,3	6 p = 5.17.31,0	10 p = 9.13.11,7
3 p = 2.20.45,5	7 p = 6.16.26,2	12 p = 11.11. 2,0
4 p = 3.19.40,7	8 p = 7.15.21,4	14 p = 13. 8.52,3

	j h m		j h m		j h m		j h m
II...	6.13.34	V...	3.12.19	VII.	28.11. 4	X..	22. 9.49
	20.21.21		17.20. 6	VIII	11.18.51	XI..	5.17.36
III..	7. 5. 9	VI..	1. 3.54		26. 2.39		20. 1.24
	21.12.56		15.11.41	IX..	9.10.26	XII.	4. 9.11
IV..	4.20.44		29.19.29		23.18.14		18.16.59
	19. 4.31	VII.	14. 3.16	X..	8. 2. 1		

VIII. — MINIMA DE X² DRAGON 958 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES

$1p = 1.21.27,4$	$3p = 5.16.22,1$	$5p = 9.11.16,8$
$2p = 3.18.54,7$	$4p = 7.13.49,4$	$6p = 11.8.44,2$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.20.33	IV..	13. 3.11	VII.	24. 9.48	XI..	3.16.26
	12. 5.18		24.11.55	VIII	4.18.32		15. 1.10
	23.14. 2	V...	5.20.39		16. 3.17		26. 9.54
II...	3.22.46		17. 5.23		27.12. 1	XII.	7.18.38
	15. 7.30		28.14. 7	IX..	7.20.45		19. 3.22
	26.16.14	VI..	8.22.52		19. 5.29		30.12. 6
III..	10. 0.58		20. 7.36		30.14.13		
	21. 9.42	VII.	1.16.20	X..	11.22.57		
IV..	1.18.27		13. 1. 4		23. 7 42		

MINIMA DE V² LYRE 991 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 3^j 14^h 22^m,6$ | $2p = 7^j 4^h 45^m,2$ | $3p = 10^j 19^h 7^m,7$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0.13.43	IV..	11. 8.15	VII.	21. 2.47	X..	29.21.20
	14.23.13		25.17.46	VIII	4.12.18	XI..	13. 6.50
	29. 8.44	V...	10. 3.16		18.21.48		27.16.20
II...	12.18.14		24.12.46	IX..	2. 7.18	XII.	12. 1.51
	27. 3.44	VI..	7.22.16		16.16.49		26.11.21
III..	13.13.15		22. 7.47	X..	1. 2.19		
	27.22.45	VII.	6.17.17		15.11.49		

MINIMA DE U FLÈCHE 997 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 3^j 9^h 8^m,1$ | $2p = 6^j 18^h 16^m,1$ | $3p = 10^j 3^h 24^m,2$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	0. 8.53	IV..	5. 0.39	VII.	8.16.25	X..	11. 8.11
	13.21.25		18.13.11		22. 4.57		24.20.43
	27. 9.57	V...	2. 1.43	VIII	4.17.29	XI..	7. 9.15
II...	9.22.30		15.14.16		18. 6. 2		20.21.48
	23.11. 2		29. 2.48		31.18.34	XII.	4.10.20
III..	8.23.34	VI..	11.15.20	IX..	14. 7. 6		17.22.52
	22.12. 6		25. 3.52		27.19.38		31.11.24

VIII. — MINIMA DE X³ CYGNE 1010 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

$p = 6^j\,0^h\,8^m,5$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I...	1.12.24	IV..	7.14.40	VII.	12.16.56	X..	16.19.11
	13.12.41		19.14.57		24.17.13		28.19.28
	25.12.58	V...	1.15.14	VIII	5.17.30	XI..	9.19.45
I...	6.13.15		13.15.31		17.17.47		21.20. 2
	18.13.32		25.15.48		29.18. 3	XII.	3.20.19
II..	2.13 49	VI..	6.16. 5	IX..	10.18.20		15.20.36
	14.14. 6		18.16.22		22.18.37		27.20.53
	26.14.23		30.16.39	X..	4.18.54		

MINIMA DE Z⁵ CYGNE 1088 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$p = 3^j\frac{1}{7}^h\,3^m,5$ | $2p = 6^j\,15^h\,14^m,9$ | $3p = 9^j\,22^h\,52^m,4$

	j h m		j h m		j h m		j h m
....	1.21.22	IV..	4.18.51	VII.	6.16.19	X..	7.13.48
	15. 3.52		18. 1.21		19.22.49		20.20.18
	28.10 22	V..	1. 7.50	VIII	2. 5.19	XI..	3. 2.48
I...	10.16.51		14.14.20		15.11.49		16. 9.18
	23.23.21		27.20.50		28.18.19		29.15.47
II..	9. 5.51	VI..	10. 3.20	IX..	11. 0.49	XII.	12.22.17
	22.12.21		23. 9.50		24. 7.18		26. 4.47

MINIMA DE V³ CYGNE 1097 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

$p = 4^j\,13^h\,45^m,0$

	j h m		j h m		j h m		j h m
...	1.16.11	IV..	3. 3.11	VII.	3.14.11	X..	3. 1.10
	10.19.41		12. 6.41		12.17.41		12. 4.40
	19.23.11		21.10.11		21.21.11		21. 8.10
	29. 2.41		30.13.41		31. 0.41		30.11.40
...	7. 6.11	V...	9.17.11	VIII	9. 4.11	XI..	8.15.10
	16. 9.41		18.20.41		18. 7.41		17.18.40
	25.13.11		28. 0.11		27.11.11		26.22.10
I..	6.16.41	VI..	6. 3.41	IX..	5.14.40	XII.	6. 1.40
	15.20.11		15. 7.11		14.18.10		15. 5.10
	24.23.41		24.10.41		23.21.40		24. 8.40

VIII. — MINIMA DE V⁵ CYGNE 1122 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

$p = 8^j\,10^h\,20^m,0$

	j h m		j h m		j h m		j h
I...	6.10.17	IV..	17.14.17	VII.	27.18.17	XI..	5.22.1
	23. 6.57	V...	4.10.57	VIII	13.14.57		22.18.5
II...	9. 3.37		21. 7.37		30.11.37	XII.	9.15.3
	26. 0.17	VI..	7. 4.17	IX..	16. 8.17		26.12.1
III..	14.20.57		24. 0.57	X..	3. 4.57		
	31.17.37	VII.	10.21.37		20. 1.38		

MINIMA DE Z⁶ CYGNE 1133 EN 1909, DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 3^j\,10^h\,49^m,1$ | $2p = 6^j\,21^h\,38^m,2$ | $3p = 10^j\,8^h\,27^m,$

	j h m		j h m		j h m		j h
I...	3. 6. 8	IV..	9.21. 3	VII.	15.11.58	X..	20. 2.5
	17. 1.24		23.16.19		29. 7.14	XI..	2.22.
	30.20.41	V...	7.11.36	VIII	12. 2.31		16.17.2
II...	13.15.58		21. 6.52		25.21.47		30.12.4
	27.11.14	VI..	4. 2. 9	IX..	8.17. 3	XII.	14. 7.5
III..	13. 6.30		17.21.25		22.12.20		28. 3.1
	27. 1.47	VII.	1.16.41	X..	6. 7.36		

MINIMA DE Z⁶ CYGNE 1134 EN 1909, DE 20 EN 20 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
$1p = 0.15.5,2$	$5p = 3.3.26,0$	$9p = 5.15.46,8$
$2p = 1.6.10,4$	$6p = 3.18.31,2$	$10p = 6.6.52,0$
$3p = 1.21.15,6$	$7p = 4.9.36,4$	$15p = 9.10.18,0$
$4p = 2.12.20,8$	$8p = 5.0.41,6$	$20p = 12.13.44,0$

	j h m		j h m		j h m		j h
I...	0.21.31	IV..	11.11.23	VII.	21. 1.16	X..	29 15.
	13.11.15		24. 1. 7	VIII	2.15. 0	XI..	11. 4.5
	26. 0.59	V...	6.14.54		15. 4.44		23.18.3
II...	7.14.43		19. 4.36		27.18.28	XII..	6. 8.3
	20. 4.27		31.18.20	IX..	9. 8.12		18.22.
III..	4.18.11	VI..	13. 8. 4		21.21.56		31.11.4
	17. 7.55		25.21.48	X..	4.11.40		
	29.21.39	VII.	8.11.32		17. 1.24		

VIII. — MINIMA DE W DAUPHIN 1151 EN 1909, DE 3 EN 3 ÉPOQUES

$1p = 4^j\,19^h\,20^m,8$ | $2p = 9^j\,14^h\,41^m,6$ | $3p = 14^j\,10^h\,2^m,4$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I....	1.17.21	IV..	12.15.38	VII.	22.13.55	X ...	31.12.12
	16. 3.24		27. 1.41	VIII	5.23.58	XI..	14.22.15
	30.13.26	V...	11.11.43		20.10. 0		29. 8.17
II...	13.23.29		25.21.46	IX..	3.20. 3	XII.	13.18.20
	28. 9.31	VI..	9. 7.48		18. 6. 5		28. 4.22
III..	14.19.33		23.17.50	X ...	2.16. 8		
	29. 5.36	VII.	8. 3.53		17. 2.10		

MINIMA DE R² DAUPHIN 1160 EN 1909, DE 3 EN 3 ÉPOQUES

$1p = 4^j\,14^h\,23^m,0$ | $2p = 9^j\,4^h\,46^m,0$ | $3p = 13^j\,19^h\,9^m,0$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I....	1. 2. 4	IV..	7.16. 7	VII.	13. 6.10	X ...	17.20.13
	14.21.13		21.11.16		27. 1.19		31.15.21
	28.16.22	V...	5. 6.25	VIII	9.20.28	XI..	14.10.30
II...	11.11.31		19. 1.34		23.15.37		28. 5.39
	25. 6.40	VI..	1.20.43	IX..	6.10.46	XII.	12. 0.48
III..	11. 1.49		15.15.52		20. 5.55		25.19.57
	24.20.58		29.11. 1	X ...	4. 1. 4		

MINIMA DE T⁶ CYGNE 1181 EN 1909, DE 20 EN 20 ÉPOQUES
(Type β Lyre)

	j h m		j h m		j h m
$1p =$	0.14.1,6	$5p =$	2.22. 8,1	$9p =$	5. 6.14,7
$2p =$	1. 4.3,3	$6p =$	3.12. 9,8	$10p =$	5.20.16,3
$3p =$	1.18.4,9	$7p =$	4. 2.11,4	$15p =$	8.18.24,4
$4p =$	2. 8.6,5	$8p =$	4.16.13,0	$20p =$	11.16.32,6

	j h m		j h m		j h m		j h m
I....	0.15.49	IV..	4. 4.10	VII.	6.16.30	X ...	8. 4.51
	12. 8.22		15.20.42		18. 9. 3		19.21.23
	24. 0.54		27.13.15		30. 1.35		31.13.56
II...	4.17.27	V...	9. 5.47	VIII	10.18. 8	XI..	12. 6.28
	16. 9.59		20.22.20		22.10.40		23.23. 1
	28. 2.32	VI..	1.14.52	IX..	3. 3.13	XII.	5.15.33
III..	11.19. 4		13. 7.25		14.19.45		17. 8. 6
	23.11.37		24.23.58		26.12.18		29. 0.39

VIII. — MINIMA DE Y CYGNE 1178 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

MINIMA PAIRS	MINIMA IMPAIRS	MINIMA PAIRS	MINIMA IMPAIRS
$1p = 2^j 23^h 54^m,4$	$1p = 2^j 23^h 55^m,1$	$1p = 2^j 23^h 54^m,4$	$1p = 2^j 23^h 55^m,1$
$2p = 5.23.48\ ,7$	$2p = 5.23.50\ ,1$	$2p = 5.23.48\ ,7$	$2p = 5.23.50\ ,1$

	MINIMA PAIRS		MINIMA IMPAIRS		MINIMA PAIRS		MINIMA IMPAIRS
	j h m		j h m		j h m		j h m
I....	1. 0.31	I....	2.15.58	VII.	5.18.42	VII.	7.10.53
	7. 0.20		8.15.48		11.18.31		13.10.43
	13. 0. 9		14.15.39		17.18.20		19.10.33
	18.23.57		20.15.29		23.18. 8		25.10.23
	24.23.46		26.15.19		29.17.57		31.10.13
	30.23.35		1.15. 9	VIII	4.17.46	VIII	6.10. 4
II...	5.23.24	II...	7.14.59		10.17.35		12. 9.54
	11.23.12		13.14.49		16.17.23		18. 9.44
	17.23. 1		19.14.39		22.17.12		24. 9.34
	23.22.50		25.14.30		28.17. 1		30. 9.24
III..	1.22.39	III..	3.14.20	IX..	3.16.49	IX..	5. 9.14
	7.22.27		9.14.10		9.16.38		11. 9. 5
	13.22.16		15.14. 0		15.16.27		17. 8.55
	19.22. 5		21.13.50		21.16.16		23. 8.45
	25.21.54		27.13.40		27.16. 4		29. 8.35
	31.21.42	IV..	2.13.31	X...	3.15.53	X...	5. 8.25
IV..	6.21.31		8.13.21		9.15.42		11. 8.15
	12.21.20		14.13.11		15.15.31		17. 8. 5
	18.21. 8		20.13. 1		21.15.19		23. 7.56
	24.20.57		26.12.51		27.15. 8		29. 7.46
	30.20.46	V...	2.12.41	XI..	2.14.57	XI..	4. 7.36
V...	6.20.35		8.12.31		8.14.46		10. 7.26
	12.20.23		14.12.22		14.14.34		16. 7.16
	18.20.12		20.12.12		20.14.23		22. 7. 6
	24.20. 1		26.12. 2		26.14.12		28. 6.57
	30.19.50	VI..	1.11.52	XII.	2.14. 1	XII.	4. 6.47
VI..	5.19.38		7.11.42		8.13.49		10. 6.37
	11.19.27		13.11.32		14.13.38		16. 6.27
	17.19.16		19.11.22		20.13.27		22. 6.17
	23.19. 5		25.11.13		26.13.16		28. 6. 7
	29.18.53	VII.	1.11. 3				

VIII. — MINIMA DE U[5] CYGNE 1206 EN 1909, DE 6 EN 6 ÉPOQUES

j h m	j h m	j h m
$1p = 1.11.27,0$	$3p = 4.10.20,9$	$5p = 7.\ 9.14,8$
$2p = 2.22.53,9$	$4p = 5.21.47,8$	$6p = 8.20.41,7$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I....	0.23.19	IV..	8.10.58	VII.	14.22.37	X...	20.10.16
	9.20. 1		17. 7.40		23.19.19		29. 6.58
	18.16.43		26. 4.21	VIII	1.16. 0	XI..	7. 3.39
	27.13.24	V...	5. 1. 3		10.12.42		16. 0.21
II...	5.10. 6		13.21.45		19. 9.24		24.21. 3
	14. 6.48		22.18.27		28. 6. 6	XII.	3.17.44
	23. 3.29		31.15. 8	IX..	6. 2.47		12.14.26
III..	4. 0.11	VI..	9.11.50		14.23.29		21.11. 8
	12.20.53		18. 8.32		23.20.11		30. 7.50
	21.17.35		27. 5.14	X...	2.16.52		
	30.14.16	VII.	6. 1.55		11.13.34		

MINIMA DE T[5] CYGNE 1243 EN 1909

	j h m		j h m		j h m		j h m
I....	4. 2.48	IV..	8. 0.41	VII.	10.22.34	X...	12.20.28
II...	4.10. 6	V...	9. 7.59	VIII	11. 5.52	XI..	13. 3.45
III..	7.17.23	VI..	9.15.16	IX..	11.13.10	XII.	14.11. 3

MINIMA DE X LÉZARD 1289 EN 1909, DE 2 EN 2 ÉPOQUES

$p = 5^{j}\,10^{h}\,33^{m},6$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I....	3.21.45	IV..	11.19.50	VII.	18.17.55	X...	24.16. 0
	14.18.53		22.16.57		29.15. 2	XI..	4.13. 7
	25.16. 0	V...	3.14. 5	VIII	9.12. 9		15.10.14
II...	5.13. 7		14.11.12		20. 9.17		26. 7.21
	16.10.14		25. 8.19		31. 6.24	XII.	7. 4.29
	27. 7.21	VI..	5. 5.26	IX..	11. 3.31		18. 1.36
III..	10. 4.29		16. 2.33		22. 0.38		28.22.43
	21. 1.36		26.23.41	X...	2.21.45		
	31.22.43	VII.	7.20.48		13.18.53		

VIII. — MINIMA DE ANDROMÈDE 1305 EN 1909 DE 4 EN 4 ÉPOQUES

$1p = 2^j 18^h 20^m,9$ | $2p = 5^j 12^h 41^m,7$ | $3p = 8^j 7^h 2^m,6$

	j h m		j h m		j h m		j h m
I....	1. 5.28	IV..	10.17.59	VII.	19. 6.29	X...	26.19. [illegible]
	12. 6.51		21.19.22		30. 7.53	XI..	6.20.2[illegible]
	23. 8.15	V...	2.20.45	VIII	10. 9.16		17.21.4[illegible]
II...	3. 9.38		13.22. 9		21.10.39		28.23.1[illegible]
	14.11. 2		24.23.32	IX..	1.12. 3	XII.	10. 0.3[illegible]
	25.12.25	VI..	5. 0.56		12.13.26		21. 1.5[illegible]
III..	8.13.48		16. 2.19		23.14.50		
	19.15.12		27. 3.42	X...	4.16.13		
	30.16.35	VII.	8. 5. 6		15.17.36		

MINIMA DE U PÉGASE 1329 EN 1909, DE 15 EN 15 ÉPOQUES

	j h m		j h m		j h m
$1p =$	0. 8.59,7	$6p =$	2. 5.58,1	$11p =$	4. 2.56,5
$2p =$	0.17.59,4	$7p =$	2.14.57,8	$12p =$	4.11.56,2
$3p =$	1. 2.59,0	$8p =$	2.23.57,5	$13p =$	4.20.55,9
$4p =$	1.11.58,7	$9p =$	3. 8.57,1	$14p =$	5. 5.55,6
$5p =$	1.20.58,4	$10p =$	3.17.56,8	$15p =$	5.14.55,2

	j h m		j h m		j h m		j h m
I....	0.19.25	IV..	6. 9. 4	VII.	10.22.43	X...	14.12.2[illegible]
	6.10.20		11.23.59		16.13.38		20. 3.1[illegible]
	12. 1.15		17.14.54		22. 4.33		25.18.1[illegible]
	17.16.10		23. 5.50		27.19.29		31. 9. [illegible]
	23. 7. 6		28.20.45	VIII	2.10.24	XI..	6. 0. [illegible]
	28.22. 1	V...	4.11.40		8. 1.19		11.14.5[illegible]
II...	3.12.56		10. 2.35		13.16.15		17. 5.5[illegible]
	9. 3.51		15.17.31		19. 7.10		22.20.4[illegible]
	14.18.47		21. 8.26		24.22. 5		28.11.4[illegible]
	20. 9.42		26.23.21		30.13. 0	XII.	4. 2.4[illegible]
	26. 0.37	VI..	1.14.16	IX..	5. 3.56		9.17.3[illegible]
III..	3.15.32		7. 5.12		10.18.51		15. 8.3[illegible]
	9. 6.28		12.20. 7		16. 9.46		20.23.2[illegible]
	14.21.23		18.11. 2		22. 0.41		26.14.2[illegible]
	20.12.18		24. 1.57		27.15.37		
	26. 3.14		29.16.53	X...	3. 6.32		
	31.18. 9	VII.	5. 7.48		8.21.27		

LES
ÉTOILES VARIABLES,

PAR M. G. BIGOURDAN.

INTRODUCTION.

GRANDEURS DES ÉTOILES. PHOTOMÉTRIE STELLAIRE.

1. L'observateur qui jette les yeux sur le ciel est frappé immédiatement de l'irrégulière distribution des étoiles et de l'inégalité de leurs éclats. Descartes a même pu dire que le ciel étoilé offre le plus grand exemple de variété dans l'Univers.

Pour se reconnaître dans ce désordre apparent, on a songé naturellement à former des subdivisions ou *constellations* dont l'origine se perd dans la nuit des temps.

De même, quant à l'éclat, on a divisé les étoiles en classes ou *grandeurs*, les plus brillantes étant dites de la *première* grandeur,

et ainsi de suite, par degrés, jusqu'aux plus faibles que l'œil puisse voir, et qui ont été rangées dans la sixième (1).

Malgré ce qu'elle comporte d'arbitraire, d'incertain, cette ancienne division en grandeurs a été universellement adoptée et consacrée par l'usage.

Dès la première application des lunettes à l'Astronomie, Galilée prolongea ce mode de subdivision aux étoiles télescopiques, en comptant immédiatement de nouvelles grandeurs de 6 à 12; et, aujourd'hui, on la prolonge encore graduellement à mesure qu'on emploie de plus puissants moyens d'observation.

2. Hipparque classait déjà ainsi les étoiles en six grandeurs.

Ptolémée sentit le besoin de pousser plus loin la précision; pour certaines étoiles, il accompagne l'indication de grandeur des abréviations μ (μείζων, plus grand), ε (ἐλάσσων, moindre) indiquant respectivement un éclat supérieur ou inférieur à la grandeur marquée.

Al Sufi, qui revisa les grandeurs de Ptolémée,

---

(1) Ainsi la *grandeur* d'une étoile est exprimée par un nombre d'autant plus fort que son éclat est plus faible. De là parfois de graves confusions qu'on évite en remplaçant grandeur par *magnitude,* terme déjà assez usité et que plusieurs langues emploient dans le même sens. L'abréviation ordinaire de ce terme est *mag* ou *m*.

indique de même les degrés intermédiaires par les abréviations *m* (magna) ou *p* (parva).

Dans la suite, il y eut une sorte de recul avec Tycho et Kepler, mais Hévélius subdivisa en trois l'intervalle de deux grandeurs consécutives. Quant à Flamsteed, il adopta, en les précisant, les subdivisions de Ptolémée et de Sufi; ainsi, une étoile marquée par lui 3.4 est plus faible que la troisième grandeur, tandis que 4.3 indique un éclat supérieur à la quatrième.

3. Jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, les grandeurs stellaires demeurèrent entachées de beaucoup d'incertitude (1), parce qu'on ne procédait que par déterminations absolues; en fait, on rapportait chaque étoile à un étalon de grandeur purement idéal, par suite presque nécessairement variable avec le temps, et aussi d'un observateur à l'autre.

W. Herschel, qui déjà considérait comme très importante (2) la question de la mesure de l'éclat des étoiles, eut l'idée de procéder par

---

(1) W. Herschel montra que, dans Flamsteed, les discordances atteignent fréquemment deux grandeurs entières.

(2) Cependant ce n'est qu'à partir d'une époque assez récente qu'on a vu nettement l'importance de cette question au point de vue de la constitution de l'Univers et de son évolution. Depuis, on a pu dire qu'il est aussi important de mesurer la lumière des étoiles que de déterminer leur position.

déterminations relatives (1); il prit à part chaque constellation et détermina les éclats relatifs de toutes les étoiles qu'on y voit à l'œil nu.

« Au lieu, dit-il, de donner la grandeur de chaque étoile, je la place dans une courte série basée sur l'ordre d'éclat d'étoiles convenables très voisines. Par exemple, pour exprimer l'éclat de l'étoile D, je dis CDE; par cette notation simple, je rapporte cette étoile à un étalon précis et déterminé : C est une étoile dont l'éclat est plus grand que celui de D, et E en est une autre dont l'éclat est moindre que celui de D. D'ailleurs C, E sont des étoiles voisines choisies de telle sorte que je puisse les voir en même temps que D, et, par suite, les comparer dans de bonnes conditions.

» De même, l'éclat de C est déterminé par BCD, celui de B par ABC, celui de E par DEF, et ainsi de suite. »

4. Cette méthode est fort laborieuse, et Herschel en vint bientôt à l'évaluation directe des différences absolues; il imagina des signes pour exprimer l'égalité d'éclat (.), la plus petite différence en plus ou en moins (; et ⁝) et des différences de plus en plus marquées (— —, — — — — — — ...) (2). Malheureusement, ces

(1) J. Lalande, peu auparavant, avait eu déjà une idée analogue en rangeant les sept étoiles principales de la Grande Ourse suivant l'ordre de leurs éclats apparents (*Astr.*, 3e éd., 1792, I, 265-6).

(2) M. W.-H. Pickering (*Annals of the Obs. of Harvard Coll.*, t. IX, p. 56) a déterminé, en fraction de grandeur, la valeur de chaque notation de W. Herschel, et il trouve que l'erreur probable d'une mesure isolée est $\pm 0^{\text{mag}},15$.

notations assez compliquées masquèrent le principe fécond de la méthode, qui, au fond, est la *méthode des degrés* si employée aujourd'hui; et elle n'attira pas d'abord toute l'attention qu'elle méritait.

J. Herschel lui-même, dans ses mémorables observations faites au Cap, employa seulement la première méthode (§ 3) : les résultats qu'il sut en tirer montrent d'ailleurs qu'elle est susceptible d'une précision fort grande et qu'on ne trouve pas dans l'*Uranometria nova* d'Argelander, non plus que dans les Uranométries de Behrmann, de Heis et de Houzeau.

Argelander adopta la division en six magnitudes et les subdivisions de Flamsteed; d'ailleurs, ses subdivisions ne sont pas proportionnelles et ne correspondent pas à des tiers de grandeur, comme il résulte de la comparaison suivante faite par M. Pickering :

Arg...	2.3	3.2	3.4	4.3	4.5	5.4	5.6	6.5
Pick..	2,28	2,52	3,28	3,52	4,28	4,52	5,28	5,52

La précision de Heis n'est pas plus grande que celle d'Argelander, et celle de Behrmann est sans doute moindre. Enfin Houzeau fait ses estimations à la demi-grandeur.

5. Pour l'hémisphère austral, Gould et ses aides déterminèrent les grandeurs stellaires en prenant pour base celles d'Argelander dans son *Uranometria nova*. Pour cela, ils adoptèrent

comme terme de comparaison les étoiles de la zone +5° à +15° qui, à Cordoba, atteint à peu près la même hauteur qu'à Bonn; puis, au moyen de ces étoiles formant étalon, ils estimèrent les grandeurs de celles du reste du ciel. En fait, les résultats, publiés en 1879, diffèrent très peu ($0^{mag.},15$ au plus) de ceux d'Argelander, comme le montre le Tableau comparatif suivant :

Argel...	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Gould...	2,93	3,47	4,01	4,45	4,91	5,50	6,0[illegible]
Diff....	—0,07	—0,03	+0,01	—0,05	—0,09	0,00	0,0[illegible]

Voici la comparaison de divers Catalogues au point de vue des éclats attribués, en moyenne, aux étoiles visibles à l'œil nu :

B. D.....	**3,0**	**3,5**	**4,0**	**4,5**	**5,0**	**5,5**	**6,0**
S. D.....	»	»	»	»	4,9	5,4	6,0
Ptolémée.....	3,1	3,6	4,4	4,7	5,0	5,3	5,5
Al Sufi.....	3,0	3,5	4,1	4,6	4,9	5,1	5,4
Arg. (*Ur. nova*).	3,0	3,4	4,0	4,5	5,0	5,4	6,0
Heiss.....	3,0	3,4	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Houzeau.....	2,8	3,3	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9
Ur. argent.....	2,9	3,4	4,0	4,4	4,9	5,4	6,0
Lalande.....	2,9	3,3	3,9	4,5	4,9	5,5	6,2
Bessel.....	3,1	3,4	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7
Struve.....	3,2	3,7	4,4	4,8	5,2	5,7	6,2

6. On a déjà vu (§ 1) que, dès l'invention des lunettes, on prolongea aux étoiles télescopiques la division en grandeurs, employée depuis l'antiquité pour les étoiles visibles à l'œil nu.

W. Herschel assigna la grandeur 20 aux étoiles qui sont à la limite de visibilité dans un télescope de 17 pieds ($5^m,19$) de foyer et subdivisa, en conséquence, les éclats intermédiaires; mais son échelle de grandeurs n'a pas été adoptée (1).

Dans la suite, W. Struve appela 12,0 la grandeur des étoiles qui sont à la limite de visibilité dans sa lunette de $0^m,24$ d'ouverture; et Bessel, de son côté, appelle 9,5 la grandeur limite pour son chercheur de $0^m,076$. Ces échelles de Struve et de Bessel, sensiblement concordantes entre elles, et adoptées par Argelander dans sa *Bonner Durchmusterung* (B. D.), forment celle qui est aujourd'hui employée.

Voici, d'après Argelander, la comparaison de ces échelles entre elles et avec celle du Catalogue de Lalande; nous ajoutons la comparaison avec la *Südliche Durchmusterung* (S. D.) de Schönfeld :

B. D.	Bessel.	Lal.	Σ.	S. D.
6,0	6,37	5,89	6,48	5,95
6,5	6,83	6,34	7,18	6,38
7,0	7,28	6,86	7,72	6,86
7,5	7,73	7,42	7,98	7,39
8,0	8,19	8,00	»	7,94
8,5	8,64	8,62	»	8,48
9,0	9,10	9,28	»	8,96

(1) Voici la comparaison des grandeurs de W. Herschel (H) et de W. Struve (Σ) :

H....	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16...	20
Σ...	6,3	7,2	8,1	8,8	9,6	10,2	10,6	10,8	11,0	11,2...	12,0

En outre, Argelander a calculé les erreurs probables des grandeurs fournies par les Catalogues de Lalande, de Bessel et de B. D. Voici ses résultats, auxquels nous ajoutons ceux obtenus par Schönfeld pour sa S. D :

Gr.	Lal.	Bessel.	B. D.	S. D.
	gr	gr	gr	
5,0....	±0,33	±0,33	±0,18	±0,16
6,0....	±0,32	±0,33	±0,10	±0,17
6,5....	±0,24	±0,29	±0,25	±0,14
7,0....	±0,31	±0,26	±0,26	±0,16
7,5....	±0,25	±0,28	±0,24	±0,17
8,0....	±0,27	±0,24	±0,16	±0,12
8,5....	±0,27	±0,22	±0,10	±0,12
9,0....	±0,24	±0,15	±0,06	±0,08
9,5....	±0,20	±0,19	±0,05	±0,06

On voit que pour chacun de ces Catalogues l'erreur probable croît avec l'éclat de l'étoile : c'est là une règle que nous retrouverons constamment.

En outre, il résulte de tout cela que pour les étoiles comprises entre les grandeurs 6 et 10 les estimations d'éclat peuvent se faire à $0^{gr},1$; mais cela ne s'étend pas aux étoiles brillantes observées à l'œil nu.

7. On est arrivé à ce qui précède sans instrument spécial servant à mesurer l'éclat de chaque astre. Voyons maintenant quels résultats ont été obtenus au moyen des photomètres appliqués à la mesure de l'éclat des étoiles.

Bouguer est considéré comme le fondateur

des comparaisons photométriques, mais il s'est peu occupé des étoiles; et, pour ces astres, on ne connut longtemps que l'emploi de diaphragmes plus ou moins grands placés devant l'objectif. C'est ainsi que procéda de Humboldt pour comparer les éclats des principales étoiles du ciel austral; et Vidal, de son côté, mesura quelques éclats relatifs d'étoiles en observant par des ouvertures graduées plus étroites que la pupille.

Burckhardt, Flaugergues, etc., imaginèrent des dispositions particulières de la méthode des diaphragmes; et de Maistre inventa le verre gradué qui est devenu le photomètre à coin.

Un grand progrès fut réalisé lorsque, en 1833, Arago eut imaginé un photomètre basé sur la loi de partage d'un faisceau polarisé entre le rayon ordinaire et le rayon extraordinaire; et c'est le même principe qui sert de base aux photomètres stellaires les plus employés aujourd'hui, tels que ceux de Zöllner, de M. E.-C. Pickering, etc.

Steinheil, de son côté, eut l'idée de faciliter les comparaisons en examinant les images hors du foyer, après avoir produit ainsi un étalement égal des sources lumineuses à comparer.

Enfin, depuis 1880 surtout, la Photographie a été employée avec le plus grand succès pour comparer les éclats relatifs des étoiles; et comme elle permet d'opérer en quelque sorte automatiquement et sur un grand nombre d'é-

toiles à la fois, les résultats qu'elle a fournis sont des plus importants.

8. Dans les comparaisons photométriques, soit directes, soit photographiques, il est évidemment nécessaire d'avoir égard à la couleur des objets comparés. Par suite, le spectrophotomètre devrait être préféré au photomètre ordinaire. Mais, le plus souvent, on est obligé de s'en tenir à celui-ci, parce que la lumière n'est pas assez intense; et l'on indique la couleur dans une échelle conventionnelle proposée par Schmidt et adoptée aujourd'hui sous la forme suivante; elle comprend 10 degrés, depuis le blanc jusqu'au rouge, en passant par le jaune et l'orangé :

0e Blanc.
1e Blanc jaunâtre.
2e Blanc jaune (blanc et jaune en parties égales).
3e Jaune clair.
4e Jaune pur.
5e Jaune foncé.
6e Jaune rougeâtre.
7e Jaune rouge (jaune et rouge en parties égales).
8e Rouge jaunâtre.
9e Rouge avec un peu de jaune.
10e Rouge.

On voit que le bleu et le vert sont omis dans cette classification; d'après M. Osthoff, ces couleurs seraient, en effet, purement subjectives; exception faite pour les composantes réellement bleues de certaines étoiles doubles, on ne rencontrerait jamais ces teintes quand on

a soin de s'entourer de toutes les précautions nécessaires. Les appréciations colorimétriques varient d'ailleurs un peu suivant l'instrument employé et aussi avec les dispositions momentanées de l'observateur : on a cherché à éviter cette sorte d'équation personnelle en employant des écrans de verre coloré.

9. En dehors de l'influence de la couleur, les comparaisons d'éclat sont sujettes à des causes d'erreur fort nombreuses. Par exemple, quand il s'agit d'observations directes, même relatives, l'état du ciel, son éclairement produit par le crépuscule, par la Lune, etc., exercent une influence; il en est de même de la distance apparente des astres comparés, de leur direction par rapport à la verticale, etc. : ce sont des points sur lesquels nous reviendrons.

Enfin, notre atmosphère absorbe une partie de la lumière des astres, variable avec leur hauteur au-dessus de l'horizon, de sorte qu'il faut tenir compte de cette hauteur et même de toutes les variations (pression, état hygrométrique, etc.) de notre atmosphère.

10. *Absorption atmosphérique.* — De Bouguer à nos jours, cette question a fait l'objet d'un grand nombre de recherches, dont il suffira de donner ici les résultats :

1° Au niveau de la mer et pour un état moyen de l'atmosphère, celle-ci absorbe 0,166 de la lumière d'une étoile supposée au zénith, ce qui répond à une perte de $0^{mag},20$ de son éclat.

2° A mesure que la distance zénithale ζ augmente, l'absorption augmente aussi et plus rapidement encore, suivant une loi empirique indiquée par le Tableau suivant, où E désigne l'éclat réduit, exprimé en prenant celui du zénith comme unité :

ζ.	E.	Réd. (en grandeur).	ζ.	E.	Réd. (en grandeur).
°		mag	°		mag
0	1,0000	0,000	75	0,5500	0,649
5	1,0000	0,000	76	0,5240	0,702
10	0,9991	0,001	77	0,4966	0,760
15	0,9963	0,004	78	0,4680	0,825
20	0,9915	0,009	79	0,4380	0,896
25	0,9845	0,017	80	0,4066	0,977
30	0,9745	0,028	81	0,3733	1,070
35	0,9618	0,042	82	0,3375	1,180
40	0,9454	0,061	83	0,2979	1,315
45	0,9234	0,087	84	0,2536	1,490
50	0,8950	0,121	85	0,2046	1,723
55	0,8576	0,167	86	0,1526	2,041
60	0,8091	0,230	87	0,1092	2,482
65	0,7454	0,319	87.30	0,0783	2,766
70	0,6610	0,450	88	0,0574	3,102

On voit que, pratiquement, l'absorption ne se fait sentir qu'à partir de 45° de distance zénithale, car alors elle ne réduit les grandeurs observées que de $0^g,087$, mais que dans le voisinage de l'horizon la variation de l'éclat apparent, provenant de l'absorption atmosphérique, est très rapide.

Théoriquement, l'absorption dépend des divers éléments météorologiques; mais cette in-

fluence est si faible, que les essais faits pour la déterminer (Pickering, Müller, etc.) ont abouti à un résultat négatif.

11. La division des étoiles en grandeurs s'étant établie par l'usage, quand on a disposé de photomètres assez précis on a dû se demander quel est, tout le long de l'échelle, l'éclat relatif des étoiles de chaque grandeur par rapport à celles de la grandeur immédiatement précédente ou suivante.

D'abord l'observation a montré que ce rapport est assez constant tout le long de l'échelle des grandeurs; et voici quelques-unes des valeurs qui ont été obtenues avec divers types de photomètres :

Auteurs.	Nombre d'étoiles.	Grandeurs.	Rapport.
Steinheil	30	1 à 5	0,353
W. Struve....	»	1 à 12	0,346
Stampfer	132	4 à 9,5	0,401
J. Herschel...	»	»	0,407
Pogson.....	»	»	0,398
J. Johnson....	78	4 à 10	0,424
Carrington....	»	»	0,364
Zöllner.....	293	1 à 6	0,363
Rosén.....	110	5 à 9,5	0,398
C.-S. Peirce..	»	»	0,326

Les nombres ainsi obtenus se rapprochent assez de 0,4, dont l'inverse est 2,5, valeur généralement adoptée.

12. Cette constante ainsi admise, on peut traduire en grandeurs stellaires les rapports d'éclat des étoiles, et inversement.

Elle permet aussi de calculer la grandeur limite des étoiles visibles dans une lunette d'ouverture quelconque quand on se donne cette grandeur limite pour une ouverture donnée. Ainsi, on a vu (§ 6) que Bessel appelle 9,5 la grandeur limite pour un chercheur de $0^m,076$ d'ouverture, ce qui est à peu près d'accord avec W. Struve, qui fixe à 12,0 la grandeur limite pour sa lunette de $0^m,240$. Avec ces données, on forme le Tableau suivant des grandeurs limites correspondant aux diverses ouvertures jusqu'au delà de 1 mètre :

Grandeur limite.	Ouverture.	Grandeur limite.	Ouverture.
	m		m
1	0,0015	9	0,063
2	0,0025	10	0,099
3	0,0040	11	0,157
4	0,0063	12	0,250
5	0,0100	13	0,395
6	0,016	14	0,627
7	0,025	15	0,993
8	0,040	16	1,779

13. Par rapport à l'échelle *empirique* ordinaire, celle qui précède, basée sur le coefficient constant 2,5, peut être appelée une échelle *normale*. D'ailleurs, outre le coefficient constant, toute échelle normale exige que l'on choisisse la grandeur d'une étoile déterminée. D'ordi-

naire, on prend pour unité d'éclat celui de Véga, et l'on donne à sa grandeur stellaire ou magnitude la valeur *zéro*. D'autres fois les étoiles sont comparées à la Polaire, dont on prend la grandeur égale à 2,05.

Alors, toutes les étoiles plus brillantes que l'étoile de grandeur 0 auront des grandeurs négatives (1), et le Soleil même aura sa place dans cette échelle de grandeurs : elle est voisine de —25,5 ou sup. m. 25,5.

PREMIÈRE PARTIE.

ÉTOILES VARIABLES : CLASSIFICATION, CAUSES DE VARIABILITÉ, ETC.

I. — Historique. Nomenclature.

14. D'après Pline, c'est l'apparition d'une étoile nouvelle qui engagea Hipparque à entreprendre un catalogue stellaire : on sait donc depuis plus de 2000 ans que certaines étoiles ne conservent pas toujours le même éclat.

Depuis cette époque reculée, d'autres étoiles nouvelles ont été remarquées, tant en Chine qu'en Europe; une des plus célèbres est celle

---

(1) Récemment M. Céraski a proposé d'éviter le signe — en donnant à ces grandeurs le nom de *supermagnitude;* il trouve celle du Soleil égale à 26,6.

de 1572, observée par Tycho et connue sous le nom de la *Pélerine*. On a cru bien longtemps que ces étoiles s'éteignaient complètement; mais, en l'an 1600, parut une étoile (34 Cygne) qui, après avoir diminué considérablement d'éclat, se fixa à peu près à la cinquième grandeur, telle que nous la voyons aujourd'hui.

C'est quelques années après que fut faite la découverte de la première étoile présentant des variations périodiques d'éclat, o Baleine. Cette découverte, faite en 1638 par Ph. Holwarda (1), frappa tellement les contemporains, que l'étoile reçut le nom qu'elle a conservé de *Mira Ceti* ou l'Admirable de la Baleine.

Dans la suite, on découvrit d'autres étoiles à variation périodique d'éclat, mais leur nombre augmenta lentement; leur étude resta même assez négligée jusqu'à l'époque où Argelander en fit l'objet de ses travaux, vers 1840 : alors on en connaissait 16 dont voici la liste, avec l'indication des dates et des auteurs de la découverte :

Étoile.	Date.	Auteur de la découverte.
o Baleine....	1596	D. Fabricius (0214) (2)
β Persée....	1669	Montanari (0301)

(1) D. Fabricius, en 1596, avait remarqué les variations d'éclat de o Ceti, mais c'est Holwarda qui en découvrit la périodicité.

(2) Ce nombre entre ( ) est un numéro d'ordre formé de la réunion des chiffres des heures et des minutes de l'ascension droite.

Étoile	Date.	Auteur de la découverte.	
R Hydre	1670	Montanari	(1324)
χ Hydre	1686	Kirch	(1946)
R Lion.....	1784	Id.	(0942)
β Lyre.....	1784	Goodricke	(1846)
δ Céphée....	1784	Id.	(2225)
η Aigle.....	1784	Pigott	(1947)
R Écu	1795	Id.	(1842)
R Verseau...	1811	Harding	(2338)
R Serpent...	1826	Id.	(1546)
η Argus	1827	Burchell	(1041)
S Serpent...	1828	Harding	(1517)
R Cancer....	1829	Schwerd	(0811)
U Vierge....	1831	Harding	(1246)
α Cassiopée..	1831	Birt	(0034)

15. A partir de 1840, le nombre des étoiles variables connues augmenta assez rapidement (1), particulièrement dans ces dernières années, grâce surtout à la vive impulsion de M. E.-C. Pickering et à l'emploi combiné de la Photographie et de la Spectroscopie (2).

Cet accroissement est bien mis en évidence par le Tableau suivant, qui indique le nombre

---

(1) Aujourd'hui, on signale en moyenne 160 nouvelles variables par an.

(2) Mme Fleming, à Harvard, a même découvert récemment deux étoiles doubles dont les composantes sont variables l'une et l'autre. L'un de ces couples est S Loup, dont les composantes sont distantes de 13″; la principale a 346 jours de période et sa grandeur passe de 9,6 à 13,1, tandis que le compagnon, dont la période paraît irrégulière, varie de 10,3 à 12,8.

d'étoiles variables contenues dans les Catalogues spéciaux qui en ont été dressés à diverses époques :

Auteurs des Catalogues.	Dates.	Nombre d'étoiles.	Autorités.
Argelander..	1844	18(1)	*Schumacher Jahrbuch*, p. 214.
Pogson.....	1854	53	*Radcliffe Obs.*, XV, p. 281.
Chambers...	1864	123	*Astr. Nachr.*, vol. 63, p. 117.
Schönfeld...	1865	113	*Id.* vol. 64, p. 361.
Harvard....	1888	225	*Annals*, vol. XVIII, n° 8.
Chandler....	1888	225	*First Cat.* (*Astron. J.*, VIII, 81
Id.	1893	260	*Second Cat.* (*Astron. J.*, XIII, 8
Id.	1896	393	*Third Cat.* (*Astron. J.*, XVI, 1
Harvard.....	1903	1227	*Annals*, vol. XLVIII.
Id.	1907	3748	*Id.* vol. LV.

NOMENCLATURES DES VARIABLES.

16. On a étendu aux étoiles variables le mode de désignation de Bayer, par le nom de la constellation accompagné d'une lettre. Bayer et ses successeurs n'avaient jamais employé les lettres romaines majuscules que jusqu'à Q; aussi Argelander consacra les lettres R, S, . . . , Z à la désignation des variables, en suivant l'ordre chronologique des découvertes (2).

---

(1) Sur ces 18 étoiles, certaines, aujourd'hui, ne sont plus considérées comme variables.

(2) Cette notation n'a pas été étendue aux étoiles variables qui étaient déjà désignées par une lettre consacrée par l'usage, comme o Baleine, β Persée, B Cassiopée, etc.

On ne disposait ainsi que de neuf dénominations par constellation, ce qui devint bientôt insuffisant; on convint alors de doubler les mêmes lettres conformément au Tableau suivant :

RR,	RS,	RT,	...,	RY,	RZ	(10 — 18)
	SS,	ST,	...,	SY,	SZ	(19 — 26)
		TT,	...,	TY,	TZ	(27 — 33)
		....	....	....	...	.....
				YY,	YZ	(52 — 53)
					ZZ	(54)

17. L'*Annuaire du Bureau des Longitudes* a récemment modifié d'une manière avantageuse la notation par doubles lettres en employant des exposants conformément au Tableau suivant :

Variables.	Désignations.
1 à 9.....	R, S, T, ..., Y, Z
10 à 18.....	$R^2, S^2, T^2, \ldots, Y^2, Z^2$
19 à 27.....	$R^3, S^3, T^3, \ldots, Y^3, Z^3$
28 à 36.....	$R^4, S^4, T^4, \ldots, Y^4, Z^4$
37 à 45.....	$R^5, S^5, T^5, \ldots, Y^5, Z^5$
46 à 54.....	$R^6, S^6, T^6, \ldots, Y^6, Z^6$

La concordance entre les deux notations, celle par doubles lettres et celle de l'*Annuaire*, ou par exposants, est indiquée par le Tableau ci-après :

	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
R	R^2	S^2	T^2	U^2	V^2	W^2	X^2	Y^2	Z^2
S		R^3	S^3	T^3	U^3	V^3	W^3	X^3	Y^3
T			Z^3	R^4	S^4	T^4	U^4	V^4	W^4
U				X^4	Y^4	Z^4	R^5	S^5	T^5
V					U^5	V^5	W^5	X^5	Y^5
W						Z^5	R^6	S^6	T^6
X							U^6	V^6	W^6
Y								X^6	Y^6
Z									Z^6

La notation de l'*Annuaire* constitue certainement un progrès; cependant elle n'a pas été généralement adoptée, et la plupart des observateurs ont conservé la notation par doubles lettres (§ 16) qui fournit 54 désignations, déjà insuffisantes pour certaines constellations, comme celle du Cygne. Aussi a-t-on songé d'abord à employer trois lettres, mais, finalement, on s'est décidé pour la série suivante :

AA,	AB,	AC,	...,	AP,	AQ (55 — 70)
	BB,	BC,	...,	BP,	BQ (71 — 85)
		CC,	...,	CP,	CQ (86 — 96)
		...	....	....	... .
				PP,	PQ (188 — 189)
					QQ (190)

Voici la concordance avec la notation de l'*Annuaire* :

	A B C	...	H J K	...	O P Q
A	R^7 S^7 T^7	...	Y^7 Z^7 R^8	...	V^8 W^8 Z^8
B	Y^8 Z^8	...	V^9 W^9 X^9	...	S^{10} T^{10} U^{10}
..	..	...	.....	...	.....
..			.....	...	.....

18. Le nombre des variables s'accroît aujourd'hui si rapidement, que l'on peut prévoir le moment où cette nouvelle série de désignations sera elle-même insuffisante; aussi aurait-il mieux valu, semble-t-il, abandonner complètement ces notations complexes et adopter, par exemple, celle qu'a proposée M. André, de désigner chaque variable par la lettre V suivie du nom de la constellation et d'un nombre indiquant l'ordre chronologique de la découverte.

19. On est convenu de n'attribuer à chaque variable sa notation définitive, par double lettre par exemple (§ 16), que lorsque la période en a été déterminée; aussi emploie-t-on une notation provisoire dont on a commencé de faire usage en 1900 et qui se compose du *millésime* de l'année de la découverte, précédé d'un *nombre* indiquant l'ordre de la découverte dans l'année, et suivi parfois du nom de la *constellation*.

On peut aussi considérer comme un autre mode de notation celui qui consiste à désigner chaque variable par un nombre de 6 chiffres dont les 4 premiers correspondent à l'ascension droite (heures et minutes) pour une date convenue (1900,0), et les deux derniers à la déclinaison.

II. — Classification des étoiles variables.

20. Les étoiles variables présentent, dans leur changement d'éclat, une grande variété d'allures; aussi a-t-on senti le besoin d'une classification. Voici celle qui est aujourd'hui adoptée et qui a été proposée par M. E.-C. Pickering (*Proceedings of the American Academy of Arts and Science*, Boston, in-8°, vol. XVI, 1881, p. 17, 257) :

Classe I. — *Étoiles temporaires*, dites aussi *Novæ* ou *Nouvelles*. Ce sont celles qui apparaissent subitement et qui ensuite s'affaiblissent peu à peu. *Exemples :* la Pélerine (1572), la nouvelle de la Couronne (1866), etc.

Classe II. — *Étoiles à longues périodes*, de 6 mois à 2 ans; souvent elles ont un changement d'éclat fort considérable; en outre, leurs maxima et minima présentent parfois des irrégularités, tant pour les grandeurs que pour les époques. *Exemples :* o Baleine, χ Cygne, etc.

Classe III. — *Étoiles à fluctuation*, dont l'éclat varie généralement entre des limites étroites, sans loi apparente ou connue. *Exemples :* α Orion, α Cassiopée, etc.

Classe IV. — *Étoiles à courtes périodes*, de quelques jours de durée. Dans les unes il y a un seul maximum et un seul minimum, tandis que d'autres présentent deux maxima et deux

minima par période. *Exemples :* β Lyre, δ Céphée, etc.

Classe V. — *Étoiles à éclipses passagères*, qui, après être restées fixes comme éclat, subissent très régulièrement une extinction momentanée plus ou moins complète. *Exemples :* β Persée (Algol), S Cancer, etc.

On voit que les étoiles périodiques proprement dites sont celles des classes II, IV, V.

D'après le plus récent Catalogue d'étoiles variables (Harvard, 1907), le nombre de ces étoiles appartenant à chacune des classes précédentes est le suivant (¹) :

Classe.	Nombre d'étoiles.
I	23
II	458
III	138
IV	81
V	39
Total	739

21. Au point de vue de la longueur de la période, voici comment se classent les étoiles périodiques du même Catalogue :

(¹) Pour beaucoup d'étoiles variables, on ne peut encore assigner la classe à laquelle elles appartiennent, notamment parce que leur période est encore inconnue. On n'a pas tenu compte du Supplément de ce Catalogue.

Période en jours.	Nombre d'étoiles.	Période en jours.	Nombre d'étoiles.	Période en jours.	Nombre d'étoiles.
0- 1	21	20- 30	3	100-150	15
1- 2	8	30- 40	5	150-200	24
2- 4	24	40- 50	3	200-250	71
4- 6	13	50- 60	0	250-300	78
6- 8	15	60- 70	1	300-350	85
8-10	5	70- 80	2	350-400	64
10-12	1	80- 90	3	400-450	37
12-14	3	90-100	2	450-500	10
14-16	4			Plus de 500	10
16-18	2				
18-20	0				

On voit que la distinction des variables en étoiles à courte période et à longue période est assez marquée.

22. *Forme de la période.* — Pour un assez grand nombre d'étoiles variables, les périodes successives n'ont pas la même longueur, de sorte que ce que nous appelons *durée de la période* (P) n'est qu'une valeur moyenne ; quant aux irrégularités, elles sont de deux sortes, les unes séculaires et les autres périodiques.

En général, si T_0 est l'heure d'un maximum donné et P la période moyenne, l'heure T d'un maximum de rang n a pour expression

$$T = T_0 + Pn + an^2 + bn^3 + \ldots + \sin(\alpha n + \beta),$$

où $a, b, \ldots, \alpha$ et β sont des constantes données par l'observation. Et les différentes étoiles sont caractérisées par les valeurs de ces constantes.

A ce point de vue, les variables périodiques du dernier Catalogue de M. Chandler se classent ainsi :

	Étoiles à période longue.	Étoiles à période courte.
1. nP	120	32
2. $nP + an^2$.....	4	1
3. $nP + an^2 + bn^3$.....	1	1
4. $nP + \sin(\alpha n + \beta)$.....	33	2
5. $nP + an^2 + \sin(\alpha n + \beta)$...	2	0

On voit que la période est constante pour la presque totalité des variables à courte période, mais que parmi celles à longue période il y en a $\frac{1}{4}$ à peu près qui sont soumises à des irrégularités périodiques.

23. *Équation de la lumière.* — En raison de son mouvement annuel autour du Soleil, la Terre n'est pas à une distance constante d'une étoile considérée ; tantôt elle s'en rapproche et tantôt elle s'en éloigne, ce qui produit une inégalité périodique purement apparente. On doit donc faire subir aux temps observés une correction pour les ramener à ce qu'ils seraient si l'observateur était au Soleil. Cette correction, appelée *équation de lumière,* a pour expression

$$497^s,8\, a \cos\beta \cos(\odot - \lambda),$$

où a désigne le rayon moyen de l'orbite de la Terre, β la latitude de l'étoile et λ sa longitude. Le nombre $497^s,8$ est le temps que met la

lumière à parcourir la distance moyenne de la Terre au Soleil.

Cette correction est nulle pour $\beta = 90^\circ$ (c'est-à-dire pour les étoiles placées au pôle de l'écliptique), et elle atteint sa valeur maxima $\pm 497^s,8 = \pm 8^m,3$ pour celles qui sont dans l'écliptique et aux époques de l'année où $\odot$ et λ diffèrent de 180°.

III. — Sur les causes auxquelles on attribue les changements d'éclat.

24. Tant que l'observation des étoiles variables a été négligée, l'explication des changements d'éclat a pu s'accommoder d'hypothèses diverses, dont nous allons mentionner les principales.

Déjà, en 1667, Bouillaud avait émis l'idée que ces étoiles tournent sur elles-mêmes et que la surface de chacune d'elles ne serait pas partout également lumineuse; ces étoiles seraient analogues à notre Soleil, mais présenteraient des taches plus nombreuses et plus étendues. Cette théorie séduisante a été reprise et développée par Zöllner en 1865.

De son côté, Maupertuis (1734) admettait que ces étoiles sont des globes aplatis, qui nous montrent tantôt la tranche et tantôt des surfaces plus grandes.

Goodricke (1782), qui avait reconnu la parfaite régularité des variations d'Algol, les attribuait à des éclipses produites périodiquement

par le passage d'un compagnon obscur entre l'étoile principale et l'observateur.

Récemment sir N. Lockyer a proposé une autre explication, basée sur sa théorie météoritique; d'après sa manière de voir, ces étoiles ne seraient pas analogues à notre Soleil, mais elles seraient constituées par un essaim de météorites; la variation d'éclat serait produite par les chocs de corpuscules d'un essaim satellite tournant autour de l'essaim principal, dans une orbite plus ou moins allongée, et le pénétrant plus ou moins : de là résulteraient les accroissements de lumière, les diminutions plus lentes, les changements dans la nature du spectre, etc.

La production de marées importantes a également été invoquée pour expliquer certains changements d'éclat.

En réalité, ces diverses causes peuvent intervenir ensemble ou séparément; les unes conviennent à telle classe de variables plutôt qu'à telle autre, et nous allons passer en revue les diverses classes de variables en indiquant pour chacune celles de ces explications qui paraissent s'adapter le mieux à l'observation. Nous commencerons par les étoiles périodiques.

IV. — Étoiles a éclipses passagères ou du type d'Algol (classe V).

25. Le Tableau suivant, relatif aux étoiles de cette classe, montre que leur période dépasse rarement 5 jours :

Période.	Nombre d'étoiles.	Différence moyenne du maximum au minimum.	Maximum moyen.
j j		mag	mag
0-1	5	0,96	8,0
1-2	7	1,47	8,0
2-3	9	2,07	6,7 (1)
3-4	9	1,91	8,1
4-5	3	2,17	8,4
>5	11	1,70	9,1
	Moyenne.....	1,71	

Cependant, l'étoile ε Cocher, qui est une étoile double spectroscopique, est donnée par M. Ludendorff comme une étoile du type d'Algol ayant 27^{ans}, 12 de période ; et ce résultat est confirmé par le col. Markwick.

Le Tableau précédent montre aussi que, pour les plus courtes périodes, l'écart entre le maximum d'éclat et le minimum augmente en même temps que la période.

Au point de vue de la variation de leur lumière, ce qui caractérise les étoiles de cette classe c'est qu'elles conservent un éclat uniforme et maximum pendant la majeure partie de leur période : tel est, par exemple, le cas de RX Hercule, dont la figure 1 représente la courbe de lumière, d'après M. Luizet.

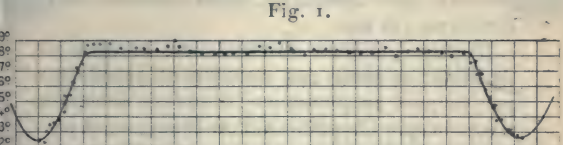
En outre, presque toutes les étoiles de cette classe sont blanchâtres ou blanches.

---

(1) Si l'on ne tenait pas compte d'Algol, dont l'éclat est exceptionnel, on trouverait 7,4.

Le spectre des variables à éclipses présente à tout instant la même constitution; mais il se produit un déplacement oscillatoire des lignes spectrales indiquant un mouvement orbital en accord avec la période des variations d'éclat.

Fig. 1.



Courbe de lumière de RX Hercule (1826 12).

26. *Algol.* — Le type des étoiles à éclipses est Algol, dont la période est de $2^j 20^h 49^m$: son éclat reste constant (gr. 2,3) pendant $2^j 12^h$, il décroît pendant $4^h 30^m$ et passe ainsi de la grandeur 2,3 à 3,5, puis il augmente pendant le même temps et reprend ainsi sa valeur primitive.

L'observation a montré que l'intervalle de deux minima successifs diminue progressivement, et M. Chandler a trouvé que ces variations de durée sont périodiques ; pour l'époque t d'un minimum de rang n il a obtenu :

$$\begin{aligned} t = {} & 1888, \text{janv. } 3 \text{ à } 7^h 30^m 50^s,25 \text{ (t. m. Paris)} \\ & + 2^j 20^h 48^m.55^s \times n \\ & + 17^m,3 \sin\left(\tfrac{1}{50} n + 202^\circ 36'\right) \\ & + 18^m,0 \sin\left(\tfrac{3}{40} n + 203^\circ 15'\right) \\ & + 3^m,5 \sin\left(\tfrac{1}{6} n + 90^\circ 20'\right) ; \end{aligned}$$

les deux derniers termes sont d'ailleurs incertains et l'on peut les négliger.

Pour la durée P de la période, on déduit de là

$$P = 2^j\,20^h\,40^m\,55^s,425 + 3^s,6296 \sin\left(111^\circ 7' - \tfrac{1}{50} n\right),$$

de sorte que l'inégalité de la période serait d'environ 140 ans.

D'après quelques observateurs, la variation de l'éclat ne serait pas absolument symétrique par rapport au minimum; toutefois, Schönfeld a conclu que l'hypothèse d'un changement parfaitement symétrique représente suffisamment les observations (1).

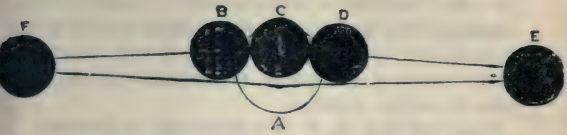
Enfin, la durée de la variation d'éclat change aussi; pour 1800 Wurm avait trouvé $6^h,5$ et pour 1874 Schönfeld a déduit de ses observations $9^h,2$.

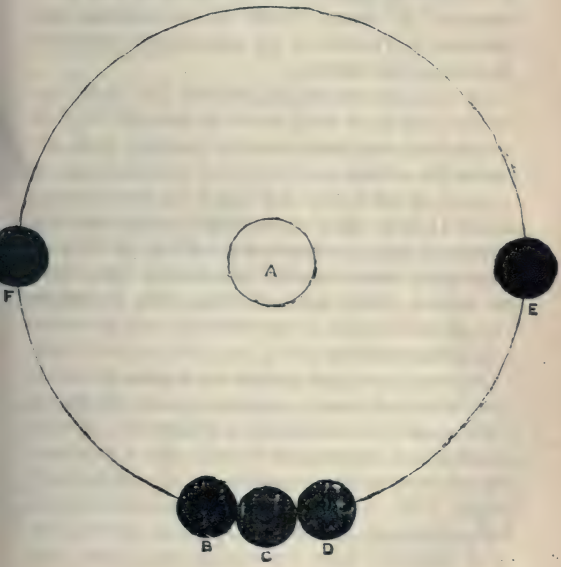
27. *Cause de la variation d'éclat d'Algol.* — Parmi les hypothèses déjà indiquées (§ **24**) pour expliquer les changements d'éclat des étoiles variables, celle de Goodricke, qui attribue les variations d'éclat à des éclipses produites par un compagnon obscur, est celle qui s'est tou-

---

(1) D'après quelques observateurs (Nordmann, Tikhof, etc.) pour Algol et pour d'autres étoiles de ce type (λ Taureau, etc.), les courbes de lumière des diverses couleurs seraient décalées les unes par rapport aux autres, dans le sens d'une avance pour les rayons les moins réfrangibles (voir *Comptes rendus*, t. CXLVI, p. 266, 383, 570).

Fig. 2.





jours appliquée le mieux à Algol. Pour saisir le mécanisme du phénomène, il suffit de jeter les yeux sur la figure 2, dont la partie supérieure suppose l'œil de l'observateur placé au voisinage du plan de l'orbite, comme il est réellement, tandis que la partie inférieure montre le plan du même système.

C'est ce que M. E.-C. Pickering s'efforçait déjà de montrer dès 1880, au moyen des courbes de lumière données par Argelander et ses successeurs; il essaya même de déterminer les éléments de l'orbite et les dimensions relatives du compagnon inconnu.

Ses résultats étaient cependant fort discutés, lorsque Vogel, en 1889, et de la manière la plus inattendue, vint mettre cette théorie hors de doute. En examinant Algol au spectroscope, il trouva, en effet, que les raies de son spectre occupent leur position normale au moment du minimum d'éclat comme au milieu de l'intervalle entre deux minima successifs, mais que les mêmes raies sont déviées vers le rouge $\frac{1}{4}$ de période avant le minimum et vers le violet $\frac{1}{4}$ de période après.

Ces résultats, interprétés au moyen du principe Döppler-Fizeau, mettaient hors de doute l'existence d'un mouvement orbital de l'étoile principale et le passage devant elle d'un compagnon obscur au moment de la diminution d'éclat. Pour expliquer les apparences, il a suffi d'admettre que ces deux corps sont sphériques et se meuvent dans des orbites circulaires. En

employant toutes les données de l'observation, il a été possible de déterminer les diamètres, les distances, etc., tels qu'ils sont donnés dans le Tableau suivant, où a, qui désigne la distance des centres, est égal à 0,035 de la distance de la Terre au Soleil, ou $5\,194\,000^{km}$:

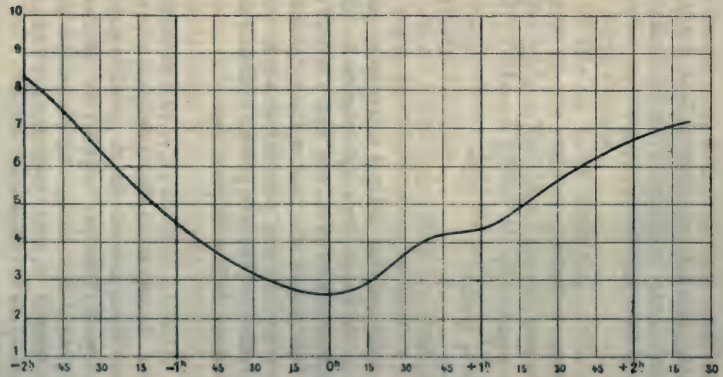
	Algol.	Satellite.
Distance au centre de gravité.....	$0,34\,a$ $1\,765\,000^{km}$	$0,76\,a$ $3\,906\,540^{km}$
Diamètre.....	$1,2\,\odot$ $1\,706\,400^{km}$	$1\,\odot$ $1\,335\,000^{km}$
Vitesse orbitale..	43^{km}	89^{km}
Masse.....	$1,1\,\odot$	$0,5\,\odot$
Densité.....	0,49	0,38

Ainsi le système d'Algol se compose probablement de deux corps sphériques de mêmes dimensions, à peu près, que notre Soleil, tournant l'un autour de l'autre dans des orbites très serrées, dix fois plus étroites que l'orbite de Mercure ; le centre de gravité commun tombe à l'intérieur de l'étoile principale.

28. *Étoiles à minima pairs et à minima impairs.* — Toutes les étoiles à éclipses n'ont pas, comme Algol, une courbe de lumière parfaitement symétrique par rapport au minimum ; ainsi, pour U Ophiuchus, l'accroissement de lumière subirait un arrêt bien marqué 30 minutes environ après le minimum.

Pour Y Cygne (*fig.* 3), cette dissymétrie est encore plus accentuée.

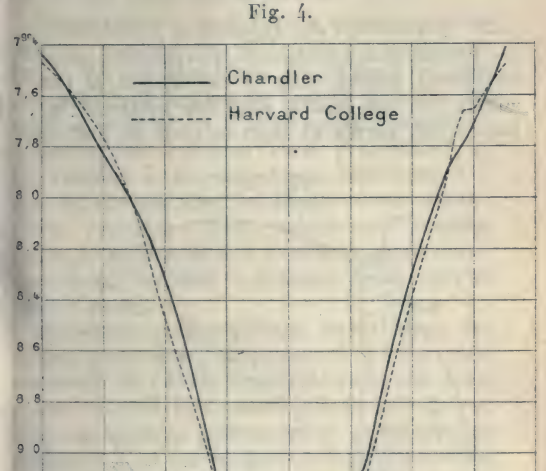
Fig. 3.



Courbe de lumière de Y Cygne (204834).

Pour U Céphée, la variation d'éclat résulterait, d'après M. Wilsing, de la réunion de deux courbes de lumière distinctes et régulièrement alternées, l'une correspondant aux périodes impaires

Fig. 4.



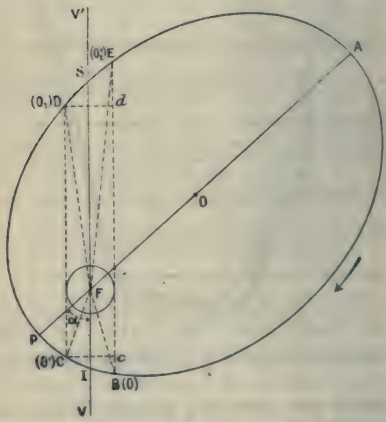
Courbe de lumière de U Céphée (005381).

et l'autre aux périodes paires. Mais, d'après M. Chandler, la courbe de lumière (*fig.* 4) serait unique et un peu dissymétrique par rapport au minimum.

Enfin, pour RS Sagittaire, la courbe de lumière présente deux minima inégaux de durées différentes et séparés par des intervalles inégaux.

29. *Explication des apparences précédentes.* — Toutes ces apparences s'expliquent assez facilement, comme dans le cas d'Algol, si l'on admet que ces étoiles sont des systèmes binaires très serrés et dont le plan de l'orbite

Fig. 5.



passe à peu près par le Soleil, de manière qu'à chaque révolution il y ait pour nous occulta-

tion réciproque des deux composantes. Et il faut ajouter que, toutes les fois que le système est assez lumineux, le spectroscope a montré des déplacements alternatifs des raies en parfait accord avec cette hypothèse.

Soient ABPDA (*fig.* 5) l'orbite relative du compagnon, supposé marcher dans le sens de la flèche, PA son grand axe, VV' la ligne de visée supposée dans le plan de l'orbite et faisant un angle α avec AP. A la conjonction inférieure I le compagnon occultera l'étoile principale F, et inversement à la conjonction supérieure S il sera occulté par elle; les distances des points I et S au périastre P étant généralement inégales, à chaque révolution il y aura deux minima inégaux, entre lesquels le système conservera un éclat constant.

Supposons que les deux astres aient les mêmes dimensions, et appelons E et e les éclats respectifs de l'étoile principale et de son compagnon ; l'éclat maximum constant sera $E + e$; aux conjonctions inférieures il présentera un minimum e, et aux conjonctions supérieures un second minimum E.

Dans l'hypothèse de deux étoiles de même éclat, les deux minima seront égaux. Si l'on suppose que l'éclat du compagnon diminue graduellement, l'intensité du premier minimum tendra à devenir nulle, etc.

Relativement aux durées de la variation d'éclat, elles seront aussi inégales que possible si $\alpha = 0$; et leur différence diminue si l'on sup-

pose que α se rapproche de 90°, cas où ces durées doivent être égales.

Dans la réalité, le plan de l'orbite ne contiendra pas exactement le rayon visuel, mais leur angle devra toujours être très petit pour qu'il puisse y avoir éclipse ; et la marche générale restera ce qu'elle est dans le cas idéal qui vient d'être considéré, sauf que les éclipses seront seulement partielles. Et l'on comprend, d'ailleurs, qu'à l'aide des observations il sera possible, dans chaque cas particulier, de déterminer les distances, diamètres, éclats relatifs, etc., de l'étoile principale et de son compagnon.

Par exemple, pour Y Cygne, dont on a donné (p. 34) la courbe de lumière, on a trouvé qu'*elle peut être considérée comme composée de deux étoiles d'égale dimension et d'égal éclat, se mouvant dans une orbite elliptique dont le plan passe par le Soleil et dont la ligne des apsides fait un certain angle avec le rayon visuel.*

De même U Céphée, dont le minimum se prolonge un certain temps (voir *fig.* 4, p. 35), *peut être considérée comme formée de deux étoiles, l'une brillante, l'autre obscure et plus petite, dont les diamètres sont dans le rapport de* 5 à 3; *et le compagnon aurait une orbite relative qui, supposée circulaire, aurait un rayon double de celui de l'étoile principale elle-même.* Les bords des deux composantes ne seraient donc séparés que par $\frac{1}{5}$ du rayon de l'orbite.

30. *Explication des inégalités périodiques.* — Ces inégalités, bien constatées pour plusieurs étoiles à éclipses et notamment pour Algol, ont reçu deux explications différentes, dues l'une à M. Chandler, l'autre à Tisserand.

Pour M. Chandler, ce terme périodique est dû à ce que le système double formé par Algol, par exemple, parcourt une orbite de grandes dimensions autour d'une étoile relativement obscure et restée invisible jusqu'ici. Dans ces conditions les éclipses d'Algol seraient, en effet, alternativement avancées ou retardées, suivant que l'étoile se rapprocherait ou s'éloignerait de la Terre.

Comme confirmation de cette hypothèse, on a essayé de montrer que l'ascension droite d'Algol subit une oscillation corrélative, mais ce fait est loin d'être établi.

De son côté, Tisserand explique le même terme périodique en admettant que le système d'Algol ne renferme qu'un seul satellite obscur, mais que l'étoile principale est légèrement aplatie, d'où résulterait pour le grand axe de l'orbite un mouvement angulaire direct et uniforme. Un aplatissement égal à $\frac{1}{288}$, c'est-à-dire voisin de celui de la Terre, suffirait à expliquer le terme considéré.

V. — Étoiles a courtes périodes proprement dites ou a variation lumineuse continue (classe IV, type de β Lyre).

31. Les étoiles de cette classe sont à courte période comme celles de la classe précédente (classe V), mais elles sont caractérisées par une variation lumineuse continue, d'où le nom qu'on leur donne souvent. Leur période dépasse rarement un mois, comme il résulte du Tableau suivant relatif à ces étoiles :

Période.	Nombre d'étoiles.	Éclat maximum moyen.	Différence moyenne du maximum au minimum.
j j		mag	mag
0- 2	16	8,9	0,85
2- 5	12	7,3	1,0
5-10	21	6,1 (1)	0,7
10-20	9	6,9 (2)	1,1
20-30	3	7,6	2,6
> 30	4	6,1	1,25

La forme que présente leur courbe de lumière est fort variable, comme on peut voir par les figures 6 à 12 (p. 41-47), mais toujours la variation d'éclat est continue.

Au point de vue spectroscopique, ces étoiles

(1) Ce nombre devient 6,5, si l'on ne tient pas compte de trois étoiles plus brillantes que 4,0.

(2) Ce nombre devient 7,8, si l'on ne tient pas compte de deux étoiles plus brillantes que 4,0.

se rapprochent des étoiles du type d'Algol en ce que les raies de leur spectre subissent un

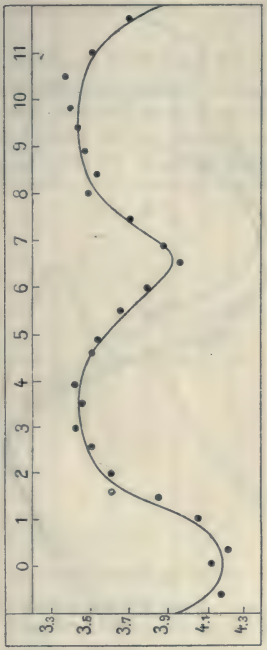


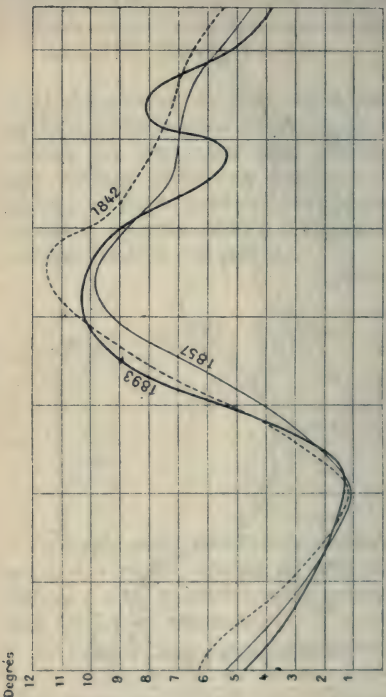
Fig. 6.

Courbe de lumière de β Lyre (184633).

déplacement oscillatoire en accord avec la période des variations d'éclat; il y a donc là

un mouvement orbital (1), et, par suite, la varia-

Fig. 7.



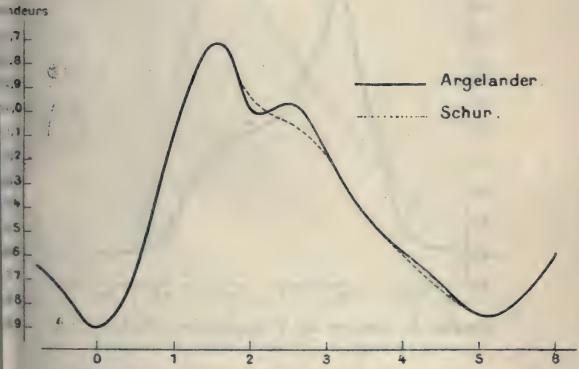
η, Aigle (180002) { 1842, Courbe d'Argelander.
1857, » de Schönfeld.
1893, » de Schur.

(1) La première démonstration de ce fait capital est due à M. E.-C. Pickering et remonte à juin 1891.

tion d'éclat doit être attribuée à des éclipses. Mais ce spectre subit, dans sa constitution, des changements dont la période est en accord aussi avec celle des varations d'éclat.

32. Le type de ces étoiles est β Lyre, dont la figure 6 représente la courbe de lumière. Son éclat subit une double oscillation comprenant deux maxima égaux ($3^{mag},4$) et deux minima inégaux ($3^{mag},9$ et $4^{mag},2$); la durée de sa période,

Fig. 8.

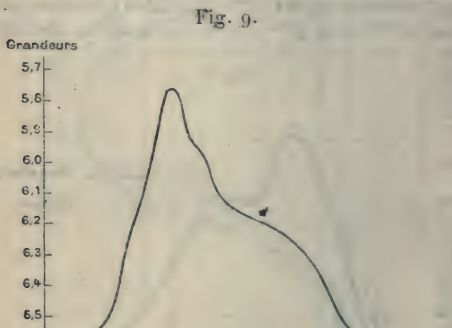


Courbe de lumière de δ Céphée (222557).

qui est actuellement de $12^{j},9$, semble augmenter lentement, d'environ 8^{s} par an; quant aux éclats extrêmes, ils ne paraissent pas changer.

D'autres étoiles de cette classe, comme U Pégase, S Flèche, présentent nettement, dans leur courbe de lumière, la même oscillation périodique indiquée pour β Lyre. Mais pour η Aigle (*fig.* 7), δ Céphée (*fig.* 8), les deux branches sont dissymétriques; pour d'autres étoiles, comme Y Sagittaire (*fig.* 9), le second

Fig. 9.



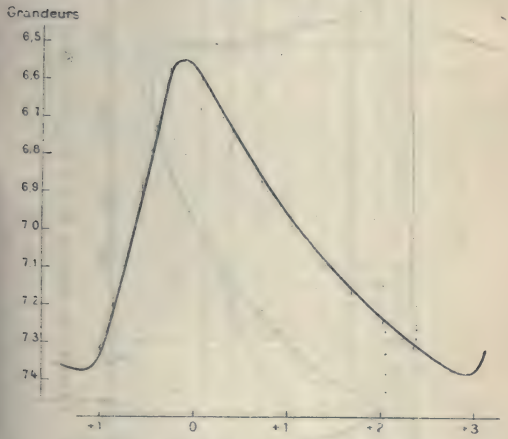
Courbe de lumière de Y Sagittaire (181518).

minima est marqué par une simple inflexion; pour SU Cygne (*fig.* 10), l'inflexion elle-même a disparu; mais l'accroissement de lumière est bien plus rapide que la diminution, surtout pour UY Cygne (*fig.* 11). Enfin, pour ζ Gémeaux (*fig.* 12), la variation est tout à fait régulière et

forme une simple oscillation bien symétrique par rapport au maximum unique.

Ainsi, les variables de cette classe IV forment une sorte de série aux deux extrémités de laquelle se trouvent β Lyre d'un côté et ζ Gémeaux

Fig. 10.



Courbe de lumière de SU Cygne (194029).

de l'autre. Entre ces deux étoiles, les variations de l'intensité lumineuse se modifient d'une manière continue par la disparition graduelle du minimum secondaire et du second maximum, et finalement, comme on vient de le voir, il n'y a

plus qu'une oscillation simple, symétrique par rapport au maximum.

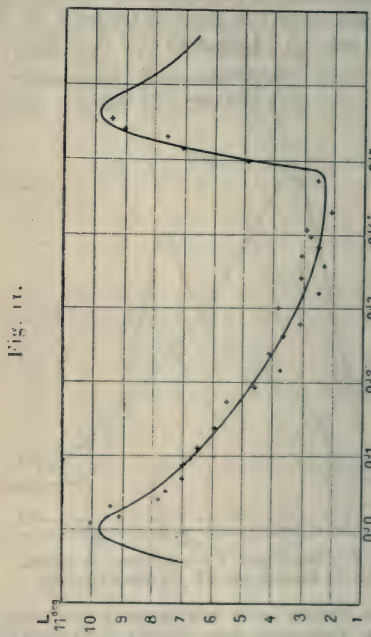


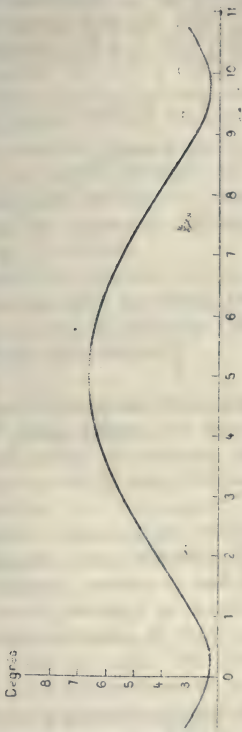
Fig. 11.

Courbe de lumière de UY Cygne (205230).

33. *Causes de la variabilité des étoiles de la classe IV.* — Le spectroscope montre, comme on a vu (§ 31), que les variations d'éclat de ces étoiles sont dues à des éclipses.

Mais, dans cette hypothèse, il reste à expli-

Fig. 12.

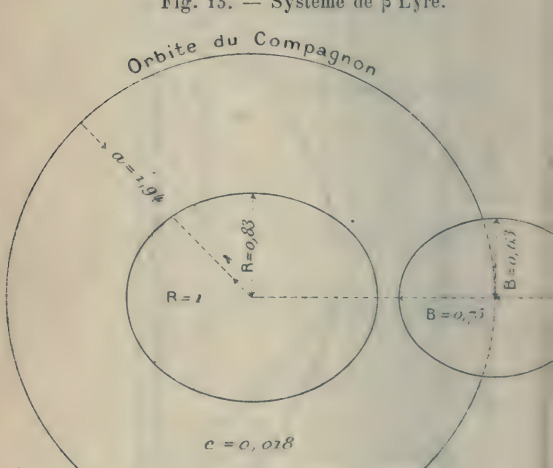


Courbe de lumière de ζ Gémeaux (065 820).

quer la continuité de la variation de l'éclat.

M. Myers y est parvenu en reprenant les vues de Tisserand (§ 30) et admettant un certain aplatissement pour chacune de ces deux composantes. En employant toutes les données,

Fig. 13. — Système de β Lyre.



tant oculaires que spectroscopiques, il est arrivé pour β Lyre à cette conclusion que *ce système se compose* (*fig.* 13) *de deux étoiles légèrement*

aplaties, le compagnon un peu plus petit et relativement brillant, l'astre principal plus grand et obscur, dont les diamètres sont dans les rapports de 3 à 4 et les éclats intrinsèques dans le rapport de 10 à 4. Et le compagnon se déplace dans un plan qui renferme la ligne de visée, suivant une orbite relative sensiblement circulaire, dont le rayon n'atteint pas le double de celui de l'astre central. La variation de l'excentricité de l'orbite du compagnon et le mouvement du périastre expliquent la légère variation de la période.

L'ensemble du système a une masse égale à 30 fois environ celle du Soleil, mais sa densité n'est que 0,0006 de celle de l'eau, soit à peu près 0,06 de celle de l'air.

34. Il faut ajouter que cette manière de considérer β Lyre, comme un système de deux corps seulement, a soulevé des objections basées surtout sur la constitution du spectre de cette variable.

Ce spectre présente un certain nombre de raies associées par couples, l'une sombre, l'autre brillante, comme si une étoile du type d'Orion avait mélangé sa lumière avec celle d'une masse gazeuse; et tous les couples de raies ne donnent pas les mêmes vitesses radiales. Les raies sombres se montrent à certaines époques projetées sur les raies brillantes correspondantes, au lieu d'être seulement effacées par elles; et la séparation est surtout pro-

noncée au minimum principal, alors que la vitesse radiale relative doit être nulle. En outre, la coïncidence des deux spectres ne s'établit pas entre le minimun principal et le maximum suivant.

Il y a là une vraie confusion d'où il semble seulement résulter que les périodes sont les mêmes pour la variation qualitative du spectre et pour la variation de l'éclat.

Pour concilier ces faits, certains considèrent cette variable comme formée d'au moins deux étoiles du type d'Orion et d'une étoile à lignes brillantes. Quant aux autres, ils persistent à la regarder comme un simple système binaire, mais ils renoncent à interpréter le déplacement périodique des raies brillantes vers le rouge comme tenant à une vitesse radiale : pour eux, ce déplacement tiendrait à un changement profond dans les conditions physiques : température, pression, etc.

35. Des études analogues ont été étendues à quelques autres systèmes ; ainsi U Pégase paraît se composer de *deux étoiles légèrement aplaties, l'une relativement petite et brillante, l'autre relativement grande et obscure, dont les diamètres et les éclats intrinsèques sont dans le rapport de* 3 *à* 4. Le compagnon se meut dans un plan qui contient à peu près la ligne de visée et dans une orbite sensiblement circulaire dont le rayon ne dépasserait pas la somme des rayons des composantes.

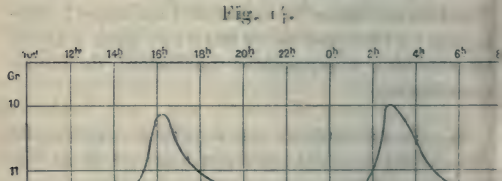
La densité moyenne serait à peu près la même que pour le système de β Lyre.

Parmi les autres variables de cette classe, δ Céphée et β Aigle ont été examinées aussi au spectroscope; leur densité serait de même ordre que celle des précédentes, mais leurs composantes paraissent se pénétrer beaucoup plus que celles de β Lyre et U Pégase, ce qui explique pourquoi leurs époques de maxima de lumière ne coïncident pas avec les vitesses radiales : aux éclipses, il doit y avoir addition d'une autre cause de variation lumineuse; seulement, à l'inverse de ce qui a lieu pour β Lyre, ici les deux composantes paraissent de même constitution.

36. Si, maintenant, on considère l'ensemble des étoiles à courte période (classes IV et V), on voit qu'elles nous montrent les étapes successives par lesquelles ont dû passer les systèmes binaires : ζ Gémeaux, W Vierge, ... présentent la segmentation d'une nébuleuse à la naissance du système binaire; dans β Lyre et U Pégase, la segmentation est déjà accomplie ou à peu près, et elle est complète dans S Voiles et dans S Écrevisse. Toutefois, le travail de condensation commence à peine pour l'une des composantes; dans Y Cygne, les composantes semblent s'être développées parallèlement et former deux étoiles jumelles. Enfin, dans Algol, l'une des composantes est presque complètement éteinte, tandis que l'autre forme un véritable soleil.

37. *Étoiles du type d'Amas,* du type *Antalgol.* — Aux étoiles de la classe IV, à courte période, on rattache des variables dans lesquelles la presque totalité du changement d'éclat se produit dans un temps relativement court et au voisinage du *maximum* (*fig.* 14) : ces étoiles sont donc, en quelque sorte, la contre-partie du type d'Algol, où le même changement a lieu, au contraire, au voisinage du minimum. De là le nom d'étoiles du type *Antalgol* qu'on leur donne

Fig. 14.



souvent. On les appelle aussi parfois *étoiles à recrudescence.* M. Pickering en a formé la sous-classe IV *a*.

La découverte des étoiles de ce type est toute récente, car elle remonte seulement à 1895, et elle est due au professeur Solon I. Bailey; cet astronome ayant photographié, à l'observatoire temporaire d'Aréquipa, l'amas globulaire Messier 3 (5272 NGC) y reconnut le nombre énorme de 87 variables (porté ensuite à 132 sur 900 étoiles examinées.

De même l'amas Messier 5 (5904 NGC) présenta 46 variables sur 750 étoiles (plus tard 85 sur 900); même sur 16 étoiles contenues dans un cercle de 110″ de diamètre il y a 6 variables : c'est une proportion énorme, puisque sur les étoibles visibles à l'œil nu il n'y a pas une variable connue sur cent.

Beaucoup d'autres amas ont été étudiés de même photographiquement; et, à la fin de 1898, sur 23 d'entre eux on avait déjà découvert 509 nouvelles variables : les deux amas déjà cités, Messier 3 et 5, sont d'ailleurs les plus riches, car la proportion des variables y est respectivement de 15 et de 10 pour 100. Presque toutes les variables de ces amas sont de même éclat et passent de la 13e à la 16e grandeur.

Ces découvertes ayant été faites au moyen de la photographie, il était utile de les vérifier par l'observation directe : c'est ce qui a été fait par M. Barnard, sur quelques variables de l'amas Messier 5, au moyen de la grande lunette de l'observatoire Yerkes. Et, dans la suite, cet astronome a découvert dans Messier 3 une variable de $15^j,78$ de période qui avait échappé à M. Bailey.

Presque toutes ces étoiles ont une période courte. Ainsi, sur les 106 variables de l'amas d'ω Centaure (5139 NGC), 98 ont une période inférieure à 24^h : la plus longue est de 475 jours et la plus courte de $6^h 11^m$; enfin la plus grande variation d'éclat y est de 5 grandeurs environ.

Dans les amas Messier 3 et 5, la plupart des

variables ont même période, à peu près, 12^h environ, comme si toutes étaient soumises à une même oscillation interne.

La variation d'éclat est quelquefois très rapide, atteignant jusqu'à $2^{mag},5$ par heure : c'est la plus rapide qui ait été observée.

La plupart des étoiles de ce type IV*a* n'ayant été rencontrées que dans des amas furent dites du « type d'Amas ». Mais récemment on a découvert des étoiles isolées du même type : telles sont Y, UY et RZ Lyre, etc.

VI. — Étoiles a longue période (classe II).

38. Les étoiles de cette classe, au nombre de 458, ont une période moyenne de 300 à 400 jours, soit une année environ.

La plus courte période connue dans cette classe (RX Andromède) est de $45^j,2$; et les deux plus longues sont de $609^j,5$ (S Cassiopée) et de 745 ? jours (RW Ophiuchus).

Le Tableau suivant indique la répartition de ces étoiles d'après la longueur de leur période; il donne, en outre, l'éclat moyen maximum, la valeur moyenne des différences entre les éclats extrêmes, etc.

On y voit que la différence des éclats extrêmes est plus grande que pour les étoiles des classes V et IV; même ces nombres sont ici plus faibles que la réalité, car certaines de ces étoiles deviennent invisibles dans nos plus puissants

instruments, et pour elles on a adopté, à la place de la grandeur minima inconnue, la grandeur limite atteinte par l'instrument employé.

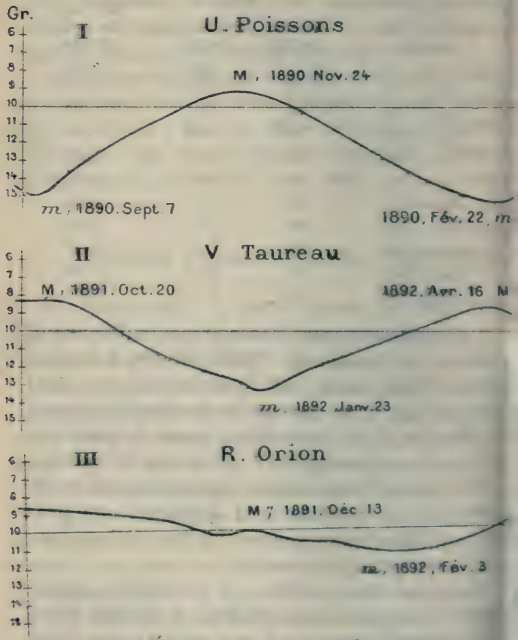
Période.	Nombre d'étoiles.	Éclat max. moyen.	Diff. moy. du max. au min.
j. j.		mag	mag
50 — 100	6	8,4	2,13
100 — 150	15	8,1	3,65
150 — 200	25	8,4	4,48
200 — 250	72	8,7	4,34
250 — 300	79	8,6	4,54
300 — 350	83	8,2	4,41
350 — 400	63	8,1	4,54
400 — 450	38	7,9	4,96
450 — 500	11	7,8	5,00
Plus de 500	10	8,4	5,63

Les étoiles de cette classe présentent souvent, comme on l'a déjà dit (§ 20), diverses irrégularités, tant pour les grandeurs que pour les époques. Leur courbe de lumière est généralement un peu indécise, comme le montrent les courbes de la figure 15, en ce que les maxima et les minima sont définis vaguement; elle varie parfois d'une période à la suivante, elle présente un maximum secondaire au voisinage du maximum principal, etc.

Dans certaines étoiles qui paraissent appartenir à ce type, comme R Écu, il semble qu'on doive distinguer, relativement à l'éclat, deux sortes de périodes; et dans les périodes paires l'éclat serait plus grand que dans les périodes impaires. En outre, la différence des éclats

extrêmes aurait augmenté peu à peu depuis sa découverte par Pigott (1795) jusqu'à ce jour.

Fig. 15.



Étoiles à longue période.

En somme, dans ces variables on ne trouve pas d'élément constant; tout change d'une période

à l'autre : durée, éclats extrêmes, couleur, etc.

Beaucoup des étoiles de cette classe II sont rouges ou rougeâtres, et, en général, plus leur période est longue et plus leur coloration est prononcée.

39. *La Merveilleuse de la Baleine.* — La plus célèbre des étoiles de cette classe II est o Baleine, qui est aussi la plus ancienne des variables connues (voir § 14). Sa période oscille entre 320 et 370 jours, et ses maxima, comme ses minima, sont très différents les uns des autres : les maxima ont varié de $1^m,2$ (1769) à $3^m,9$ (1729), et les minima de $8^m,0$ à $9^m,5$.

Heis pensait que les maxima les plus brillants alternaient avec les moins brillants, mais cette loi n'est pas confirmée. M. Guthnick a émis l'idée que les maxima les plus brillants reviennent après une période de $59^{ans},5$; mais les observations sont insuffisantes pour décider; et il en est de même pour la vérification des inégalités de 25 jours (Argelander), $6^j,5$ (Schwab), 180 ans (Guthnick), 160 ans (Argelander). En somme, éclats extrêmes et périodes sont soumis aux fluctuations les plus capricieuses.

Il est à noter d'ailleurs que certains observateurs ont cru voir des variations brusques d'éclat atteignant près d'une grandeur entière, mais dont l'existence reste à confirmer.

De l'étude de 264 périodes écoulées de 1596 à 1860, Argelander a déduit, pour les époques des maxima, la formule suivante :

$$M = 1751 \text{ Sept. } 9,76 + 331^{j},3363\, n$$
$$+ 10,48 \sin\left(\frac{360^\circ}{11} n + 86^\circ,4\right)$$
$$+ 18,16 \sin\left(\frac{45^\circ}{11} n + 231^\circ,7\right)$$
$$+ 33,90 \sin\left(\frac{45^\circ}{22} n + 170^\circ,3\right)$$
$$+ 65,31 \sin\left(\frac{15}{11} n + 6,6\right).$$

La durée moyenne de la période n'a pas, comme on voit, d'inégalité séculaire, mais des inégalités périodiques dont les durées, par rapport à la période moyenne prise comme unité, sont

$$11, \quad 11 \times 8, \quad 11 \times 2 \times 8 \text{ et } 11 \times 3 \times 8,$$

soit, en chiffres ronds d'années,

$$10, \quad 80, \quad 160 \text{ et } 240.$$

Les éclats maxima sont variables aussi, comme on a vu, mais ils ne présentent pas les inégalités périodiques trouvées pour les durées : on n'y reconnaît aucune loi.

40. Le spectre de la *Mira Ceti*, comme celui des autres variables à longue période, appartient au type III (Secchi) au moins en ce qui concerne les raies noires : il est constitué par un fond continu sur lequel se détachent un double système de raies, les unes noires, les autres brillantes, et des bandes sombres d'origine inconnue; ces bandes ont l'aspect de

colonnes cannelées vues en perspective et éclairées du côté rouge.

Ce spectre paraît présenter deux sortes de variations, dont les unes seraient en relation avec l'éclat de l'étoile, tandis que les autres auraient une période assez longue et sur la durée de laquelle nous manquons de données.

Il a été étudié notamment par Vogel, le P. Sidgreaves, W.-W. Campbell, J. Stebbins, Slipher, J.-S. Plaskett, etc.

En 1902, M. Stebbins a photographié fréquemment ce spectre avec la grande lunette de Lick, pendant que la grandeur de l'étoile passait de 3,8 à 9,0, et il a vu diminuer graduellement l'éclat relatif des raies brillantes de l'hydrogène, particulièrement de H_γ et de H_δ, tandis que le même éclat relatif augmentait au contraire pour d'autres raies brillantes, comme λλ 4571, 4308 et 4203, dont la première paraît appartenir au magnésium, et les deux autres au fer. Il est à noter que la raie H_ε est très faible.

Cette variation de H_γ et de H_δ paraît liée à l'éclat de l'étoile, et l'on s'explique ainsi que lors du maximum (3^{mag}) de 1897 ces raies aient été trouvées par le P. Sidgreaves moins intenses que lors du maximum (2^{mag}) de 1905. Mais il faut ajouter que cet habile observateur attribue le résultat au changement d'intensité des bandes d'absorption.

La partie continue du spectre change aussi, d'après M. Stebbins, et diminue d'intensité relative à mesure que l'étoile devient plus faible.

Quant à la raie H_β, aujourd'hui brillante, elle a été autrefois vue noire et très faible; elle paraît avoir une période de variation bien plus longue que celle des changements d'éclat de l'étoile. Inversement, la raie λ 4571, brillante en 1902, est maintenant remplacée par une ligne d'absorption.

La présence du titane, dont l'existence était considérée comme douteuse par Stebbins en 1902, est maintenant prédominante.

Les lignes brilantes, comme les lignes noires, indiquent un mouvement radial de grandeur constante, qui rapproche l'étoile de nous. Mais la vitesse indiquée par les lignes brillantes est plus petite que celle indiquée par les raies noires, à peu près dans le rapport de 3 à 4 (1).

Enfin, dans le maximum ($2^{mag},5$) de 1898, M. Campbell a constaté, à plusieurs reprises, que la raie H_γ était triple, et la même observation a été répétée par le P. Sidgreaves dans le maximum de 1906 : cela peut être attribué à l'effet de Zeeman produit par une action magnétique sur l'émission lumineuse, mais on n'a pu encore vérifier cette hypothèse, la faiblesse de la lumière n'ayant pas permis d'étudier la polarisation des trois raies composantes.

Au sujet du spectre de cette étoile, il reste donc à éclaircir une multitude de questions.

---

(1) Les lignes d'absorption donnent une vitesse radiale de 65^{km} et les lignes brillantes 50^{km}.

41. D'après ce qui vient d'être dit du mouvement radial de cette étoile, les changements d'éclat ne peuvent être attribués à un satellite, à moins de lui supposer une masse relativement faible ; d'ailleurs, l'irrégularité de la période exclut également cette hypothèse.

Les grandes variations d'intensité relative observées sur certaines raies brillantes et sur la partie continue du spectre montrent que, d'autre part, les changements d'éclat ne peuvent être attribués à une absorption générale, et l'on se trouve amené à les attribuer à des taches, à des causes internes. Et ce qui confirme cette manière de voir c'est que, d'après le P. Cortie, il y similarité entre le spectre de cette étoile et celui des taches solaires ; dans les deux on trouverait, notamment, le spectre d'absorption de l'oxyde de titane. Ajoutons que récemment M. Turner a confirmé la manière d'expliquer le changement d'éclat des variables à longue période, en général, par des taches superficielles analogues à celles de notre Soleil.

Les difficultés qu'on rencontre pour expliquer les variations d'éclat de *Mira Ceti* se présenteraient sans doute pour les autres étoiles de la même classe, mais elles ont généralement été beaucoup moins étudiées. Et, par là, on voit quelle somme d'efforts il faudra pour élucider la question de l'origine des variations d'éclat des étoiles de cette classe.

VII. — Étoiles temporaires dites aussi nouvelles (classe I).

42. Ces étoiles sont, comme on l'a vu (§ 14), les variables les plus anciennement connues. Cependant elles constituent la classe la moins nombreuse, car jusqu'ici on n'en compte que 23; encore, sur ce nombre y en a-t-il seulement 11 qui, à leur maximum d'éclat, aient atteint la 6e grandeur, c'est-à-dire qui soient devenues visibles à l'œil nu.

Pour les anciens astronomes, elles se distinguaient par leur éclat subit et exceptionnel et par leur faible durée de visibilité; telle fut la Pélerine (1572), qui devint aussi brillante que Vénus à son plus grand éclat et que les vues perçantes voyaient en plein midi; au bout de 1 mois, à peu près, elle commença de diminuer d'éclat et elle disparut totalement à la vue simple vers février 1574, après avoir brillé pendant 17 mois.

On sait aujourd'hui que ces étoiles deviennent beaucoup plus faibles encore que la 6e grandeur, car elles cessent généralement d'être visibles dans les plus puissants de nos instruments. Cependant, celle qui parut en 1866 dans la Couronne (T), et qui devint de 2e grandeur est aujourd'hui une étoile d'éclat fixe et de grandeur 11,5.

C'est en 1783 que fut découverte, dans la Flèche, la première des étoiles nouvelles qu

restent toujours télescopiques, et telles sont le plus grand nombre de celles qu'on découvre

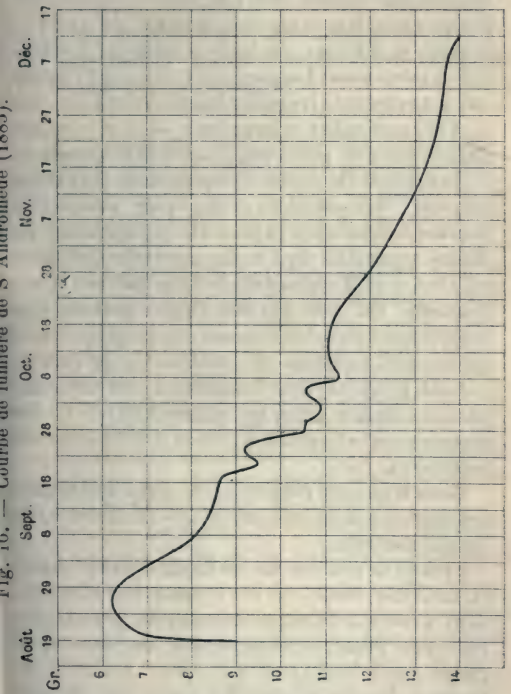


Fig. 10. — Courbe de lumière de S Andromède (1885).

aujourd'hui, surtout au moyen de la photographie.

Pour nous, comme pour les anciens astronomes, les étoiles nouvelles ne restent généralement pas visibles très longtemps; cependant, T Couronne fait exception, comme on vient de le dire, et d'autres ont une période de variabilité extrêmement longue; telle est η du Navire, qui a augmenté irrégulièrement d'éclat de 1811 à 1845, atteignant la grandeur —1, et qui depuis a diminué peu à peu jusqu'à la 8e grandeur.

Quant à la loi de décroissement de leur éclat, elle est très variable et des plus complexes, comme le montre la figure 16 représentant les éclats successifs de l'étoile nouvelle qui parut en 1885 à côté du noyau de la nébuleuse d'Andromède. On voit que ces étoiles passent successivement par des maxima et des minima sans loi connue; et celles qui, comme η du Navire, varient pendant très longtemps, forment une sorte de liaison entre les classes I et III (étoiles *temporaires* et étoiles à *période irrégulière ou inconnue*).

Sous d'autres rapports, on peut considérer les étoiles nouvelles comme des variables à très longue période.

Parfois la couleur de ces étoiles change aussi; la nouvelle étoile de 1572 resta blanche pendant 2 mois, à l'époque de son plus grand éclat, puis elle passa successivement au jaune et au rouge pour redevenir et rester blanche. De même η Navire a présenté aussi des changements de couleur, tandis que la nouvelle de 1604 est toujours restée blanche.

Une particularité curieuse présentée par la *Nova* 1892, T Cocher (052530) (1), c'est qu'après avoir beaucoup diminué d'éclat elle parut, mais d'après quelques observateurs seulement, entourée de nébulosité, de sorte qu'il y aurait eu, semble-t-il, transformation d'une étoile à l'intérieur d'une nébuleuse.

43. *Spectre des étoiles nouvelles.* — Le spectroscope est venu confirmer et expliquer divers des changements dont on vient de parler, et en même temps révéler en partie la cause des variations d'éclat.

La première étoile nouvelle observée ainsi au spectroscope fut celle de la Couronne (1866, T Couronne, 155526), étudiée par Cornu, Huggins, Wolf et Rayet, etc. Ce qui frappa surtout alors ce fut la présence de raies brillantes, dont on ne connaissait pas encore d'exemple dans un spectre stellaire. On en conclut que l'éclat extraordinaire de cette étoile est dû à un effroyable cataclysme qui avait enveloppé l'astre d'une atmosphère d'hydrogène incandescent.

Les raies brillantes de l'hydrogène persistèrent jusqu'à la fin de la visibilité, tandis qu'il

---

(1) Cette étoile est la première pour laquelle on ait pu obtenir des renseignements pour la période antérieure à sa découverte, et cela grâce à la photographie étendue systématiquement à tout le ciel; car elle fut retrouvée sur des clichés obtenus à Harvard en 1891.

n'en fut pas de même pour la Nova Cygni (1876); ici les lignes brillantes s'éteignirent les premières, avant le spectre continu.

Toutes les étoiles nouvelles ont ainsi présenté les raies brillantes de l'hydrogène, sinon constamment, au moins au moment du maximum d'éclat.

Une autre particularité du spectre des étoiles nouvelles, c'est que les raies brillantes sont déviées vers le rouge alors que les raies sombres sont déviées vers le violet. Le principe de Döppler-Fizeau et l'influence des hautes pressions paraissent insuffisants pour rendre compte de ces déviations opposées, et récemment on a fait intervenir la dispersion anomale que les vapeurs métalliques exercent dans le voisinage de leurs lignes d'absorption.

Parmi les étoiles nouvelles, celle qui a paru dans Persée en 1901 est celle qui a été le plus complètement étudiée; en outre, depuis 3 siècles il n'en avait point paru d'aussi brillante, et elle a présenté des particularités jusqu'ici inconnues; pour ces raisons, nous allons résumer son histoire.

44. *Étoile nouvelle de Persée* (1901). — Cette étoile fut découverte par M. Anderson, à Édimbourg, le 22 février 1901 au matin, et presque en même temps par M. Gore, à Dublin : le premier lui attribue alors la grandeur 2,7 et la couleur blanc bleuâtre.

L'éclat de cette étoile avait dû augmenter

bien rapidement, car trois jours avant, le 19 février, elle était au-dessous de la 11e grandeur, ainsi qu'il résulte d'une photographie de la région prise alors à Harvard; et le 23, surlendemain de la découverte, elle était égale à Capella, notablement plus brillante même d'après certains observateurs; de sorte que dans un intervalle de quatre jours sa lumière était devenue au moins 25000 fois plus grande.

Elle atteignait alors son maximum d'éclat et diminua aussitôt, passant en moyenne par les grandeurs 1,0 — 2,0 — 3,0 — ... — 8,0 aux époques suivantes : 1901, février 25, mars 2; — 7, — 20, avril 10, juin 1, 1902, janvier 1 et mars 15; elle descendit même dans la suite au-dessous de la grandeur 11,5 et maintenant se tient à peu près à l'éclat 10,5.

Sa lumière n'a d'ailleurs pas diminué régulièrement, mais a présenté une variation périodique bien nette, surtout en avril 1901, quand elle était de 5e grandeur : sa période était à peu près de $4^{j}5^{h}$ et les variations de l'éclat atteignaient $1^{mag},5$.

La diminution de l'éclat fut accompagnée d'un changement de couleur qui fut surtout prononcé dans la période où l'étoile passa de la 1re à la 6e grandeur : alors la teinte passa graduellement du blanc au rouge (de 1 à 7 de l'échelle colorimétrique); et même plus tard, d'après certains observateurs, la teinte elle-même aurait présenté des variations périodiques en rapport avec celle de l'éclat.

Les changements du spectre de cette étoile ne furent pas moins remarquables : le 22 février au soir son spectre ressemblait à celui des étoiles du type d'Orion, étant presque absolument continu du rouge au violet, surtout avec des instruments de puissance moyenne; et à l'œil on y apercevait difficilement quelques fines raies noires, assez marquées cependant sur des plaques photographiques.

Le 23, ce spectre ne présentait pas de changement bien marqué; toutefois, la raie K, absente la veille, était bien visible. Mais le 24 une transformation complète s'était déjà produite, car l'étoile présentait le spectre à lignes brillantes des étoiles nouvelles.

Dans la suite, ce spectre présenta encore des variations, mais beaucoup moins profondes que la précédente, et qui se montrèrent en relation avec les variations périodiques de l'éclat. Enfin, en 1907, son spectre a été trouvé ressemblant à celui des étoiles Wolf-Rayet.

Il fut fait un grand nombre d'observations de position de la Nova de Persée, tant absolues que relatives, mais l'étoile ne présenta ni mouvement propre sensible, ni parallaxe [1] nettement accusée : en rapportant photographiquement l'étoile nouvelle à quatre étoiles voisines, M. Bergstrand trouva pour cette parallaxe rela-

---

[1] Certaines valeurs négatives de cette parallaxe furent attribuées à l'influence de la couleur de la Nova, différente de celle des étoiles de comparaison.

tive $+0'',026$; et comme la parallaxe moyenne des étoiles de comparaison peut être estimée à $+0'',007$, on est conduit à la valeur $+0'',033$ pour la parallaxe absolue de la Nova.

45. Outre ces divers changements, l'étoile nouvelle de Persée a présenté un phénomène remarquable et d'ailleurs unique jusqu'ici dans les Annales astronomiques. Le 20 septembre 1901, M. Ritchey, à l'Observatoire Yerkes, ayant photographié cette étoile au moyen d'un télescope, la trouva entourée d'une sorte de nébuleuse en spirale [1] qui, peu de jours après, avait déjà changé de forme et d'étendue.

Alors on en rechercha la trace sur les photographies prises antérieurement, et c'est ainsi que M. Perrine put retrouver autour de l'étoile nouvelle, sur un cliché obtenu le 29 mars 1901, deux faibles anneaux nébuleux ainsi que quelques condensations nébuleuses dispersées : le plus grand de ces anneaux, en ovale irrégulière, était le plus brillant; son rayon moyen était

---

[1] Vers le milieu d'août 1901, certains observateurs annoncèrent que cette étoile était entourée d'une nébulosité s'étendant jusqu'à 6′ de distance, mais qui resta invisible pour les autres astronomes. Étant donnée la puissance des instruments employés, on peut affirmer que cette nébulosité était d'origine purement instrumentale; mais, par une coïncidence singulière, il existait cependant alors autour de cette étoile une nébulosité réelle, celle qui fut signalée d'abord par M. Ritchey.

de 2′ et son épaisseur de 20″; quant à l'anneau intérieur, il formait une ellipse à peu près parfaite dont un des foyers était occupé par l'étoile et dont les axes avaient respectivement 2′,5 et 2′ de long; enfin, la nébulosité la plus éloignée formait un arc de cercle de 90° ayant son centre à l'étoile et son rayon égal à 5′.

Ensuite on ne signale plus ces anneaux, mais une nébulosité diffuse répandue de tous côtés autour de l'étoile et s'étendant graduellement, dans laquelle on remarquait diverses condensations : sur un cliché obtenu au commencement de décembre 1901, on en comptait au moins 13. En même temps se confirmaient les mouvements signalés par M. Ritchey et qui étaient particulièrement appréciables sur les principales condensations : ces mouvements ne se produisaient pas suivant la direction de l'étoile, mais suivant des directions variées, parfois opposées même; et, à la fin de l'année 1901, leur vitesse moyenne était de 0′,6 par mois; mais d'autres avaient une vitesse beaucoup plus grande. Dans la suite, la vitesse de déplacement a diminué d'une manière manifeste.

Le spectre d'une de ces condensations (D), obtenu par M. Perrine (30ʰ d'exposition) au moyen d'un spectroscope à fente, au commencement de novembre 1902, était, autant qu'on peut en juger pour des objets si faibles, non celui d'une nébuleuse gazeuse, ni celui de la Nova depuis juillet 1901, mais celui de cette étoile au moment de son plus grand éclat.

46. L'existence de ces étonnantes nébulosités, en mouvement si rapide, a donné lieu à diverses explications, que nous allons passer successivement en revue.

I. Pour les partisans de la théorie météoritique développée par sir N. Lockyer, l'ensemble du phénomène serait dû à des collisions de courants météoriques : les collisions des courants les plus denses auraient produit la Nova elle-même, et les nébulosités observées pourraient être dues, partie à des collisions de régions moins denses, partie aux vapeurs produites par les collisions elles-mêmes. Il est certain qu'ainsi l'on explique assez bien le spectre observé ; mais, dans le cas actuel, une telle hypothèse soulève de formidables objections ; notamment elle est incapable d'expliquer la vitesse de déplacement des nébulosités.

II. Une autre explication, présentée à peu près simultanément par plusieurs astronomes, admet autour de la Nova une matière préexistante et immobile, d'abord invisible et qui est devenue visible quand elle a été éclairée par l'étoile vers l'époque de son maximum d'éclat. D'ailleurs, des ondes électromagnétiques par exemple, émises par la Nova, auraient pu, de même, exciter de la lumière dans une masse de gaz raréfié.

Cette hypothèse, qui a joui d'une certaine vogue, serait appuyée par l'examen du spectre de la masse D, mais on ne s'explique pas pour-

quoi les anneaux du 29 novembre 1901 ne sont pas circulaires, pourquoi les déplacements ne se font pas suivant un rayon et pourquoi leur vitesse a été en décroissant. En outre, la lumière réfléchie ne saurait être assez intense pour rendre visible de la matière si diluée.

III. Enfin, une troisième hypothèse, due à M. F. Véry, admet que les apparences présentées par les nébulosités sont dues à des ions diamagnétiques se mouvant suivant les lignes de force sous l'influence de l'impulsion magnéto-électrique émanée de l'étoile. On s'explique ainsi pourquoi les mouvements ne se produisaient pas radialement.

VIII. — Étoiles a fluctuations (classe III).

47. Les étoiles de cette classe, au nombre de 120 environ, présentent des variations d'éclat faibles et d'ailleurs tout à fait irrégulières, de sorte qu'il n'y a pas, en général, de période proprement dite.

Le Tableau suivant indique comment se distribuent ces étoiles relativement à l'écart des éclats extrêmes :

Écart $m - M$.	Nombre d'étoiles.	Grandeur moyenne.	Valeur moyenne de $m - M$.
mag mag			mag
0,0—0,5	7	6,4	0,43
0,5—1,0	42	7,9	0,80
1,0—1,5	43	8,4	1,18
1,5—2,0	24	8,1	1,65
2.0 et au-dessus	6	8,3	2,15

Parmi les étoiles de cette classe on remarque α Orion, α Cassiopée, etc.

La variabilité d'α Orion (054907) fut découverte par J. Herschel et étudiée par Argelander. L'amplitude des variations est de $0^{mag},5$ à $0^{mag},6$ et la détermination de ses points critiques comporte une incertitude assez grande, 8 à 10 jours par exemple. On lui attribue parfois une période de 196 jours divisée en deux parties d'inégale longueur, l'éclat augmentant pendant 92 jours et diminuant pendant 104. Mais, plus récemment, M. Lau a pu représenter ses observations de 1904 à 1907 par une courbe régulière conduisant à une période d'environ $1^{an},5$ avec une variation de $0^{mag},6$ d'amplitude.

Suivant Mlle Maury, les raies de l'hydrogène de son spectre présentent des particularités rappelant les spectres composés, c'est-à-dire formés de deux spectres superposés, comme si l'étoile était double.

L'étoile α Cassiopée (003455) paraît appartenir aussi à la même classe. Son éclat, dont la variabilité n'est pas absolument établie, varierait de 2,2 à 2,8; et, quant à sa période, Argelander avait cru pouvoir la fixer à 79 jours, tout en supposant qu'elle était peut-être beaucoup plus courte.

Quant aux causes de ces variations d'éclat, il est actuellement bien difficile de les indiquer, si ce n'est d'une manière tout à fait vague.

48. Par ce qui précède, on voit quelles no-

tions nouvelles ont été révélées par l'étude des étoiles variables, particulièrement des variables à courte période.

Au lieu des astres denses de notre système, nous nous trouvons en présence d'étoiles plus légères que l'air de notre atmosphère. Déjà l'examen des étoiles doubles avait montré que le système solaire, avec ses planètes relativement minuscules par rapport à l'astre central et circulant dans des orbites presque circulaires, est plutôt une exception dans l'Univers. Maintenant, les étoiles à courte période nous présentent, non plus un corps central permanent de figure et d'éclat, tenant ses satellites à d'énormes distances relatives, mais des soleils assez voisins l'un de l'autre pour se pénétrer mutuellement et subir, par suite, des modifications profondes dans l'espace de quelques jours, sinon de quelques heures.

Ainsi, l'étude des étoiles variables a mis les astronomes dans l'obligation d'élargir, de renouveler leurs vues cosmogoniques : c'est assez dire l'importance que présente cette étude où d'ailleurs chacun peut se rendre utile avec les moyens les plus modestes. Aussi, nous allons donner quelques indications propres à guider ceux qui voudraient se livrer à l'observation de ces astres si intéressants.

SECONDE PARTIE

OBSERVATION DES ÉTOILES VARIABLES. CALCUL DE LEURS ÉLÉMENTS.

49. Les anciens astronomes fixaient généralement les grandeurs absolues des étoiles variables en procédant directement par estime, à peu près comme pour les autres étoiles (§ 3). Maintenant on emploie parfois le photomètre ; mais le plus souvent on procède par comparaisons différentielles, faites à l'œil nu ou avec une lunette. Pour cela, dans le voisinage de chaque variable, on choisit un certain nombre d'étoiles dites de *comparaison*, dont les grandeurs sont supposées fixes, et dont les éclats forment une succession aussi régulière que possible; en outre, les éclats extrêmes des étoiles de ce groupe doivent embrasser toute l'étendue des changements d'éclat de la variable.

Cela étant fait, pour fixer à chaque instant la grandeur de la variable, on la compare à ces étoiles et l'on note sa différence d'éclat par rapport à celles dont elle se rapproche le plus par sa grandeur actuelle.

Quant aux grandeurs absolues des étoiles de comparaison, si elles ne sont pas connues à l'avance, elles seront déterminées ensuite au moyen d'un photomètre.

Comme on voit, l'expérience a conduit ici à une division du travail analogue à celle qui a été adoptée pour fixer les positions des astres

et, en particulier, des étoiles : là on détermine avec soin les coordonnées absolues d'un certain nombre d'étoiles dites fondamentales et on leur rapporte les autres par des procédés différentiels. De même, l'observation des étoiles variables comporte donc deux parties bien distinctes :

1° Les observations différentielles par rapport aux étoiles de comparaison ;

2° La détermination des grandeurs absolues des étoiles de comparaison.

IX. — Observations différentielles des variables par rapport a leurs étoiles de comparaison.

50. *Méthode des degrés d'Argelander.* — On vient d'indiquer (§ 49) le principe de cette méthode qui, au fond, est identique à celle employée par W. Herschel pour déterminer les grandeurs des étoiles en général (§ 3); mais c'est Argelander qui l'a reprise et qui l'a appliquée spécialement aux étoiles variables, lorsque, vers 1840, il commença d'observer ces étoiles. Comme W. Herschel, il indique d'abord les différences d'éclat par des signes conventionnels compliqués; mais bientôt il les traduit en nombres et crée [1] ainsi la lumineuse notation qui est encore en usage aujourd'hui.

---

[1] H.-C. Schumacher, *Jahrbuch für* 1844, p. 207 ... Il employa cette méthode à partir du 5 mars 1842.

Argelander appelle *degré, grade* (*stufe* en allemand, *stepp, grade* en anglais) la plus petite différence d'éclat que notre œil puisse saisir entre deux étoiles; et, avec ce degré comme unité, il exprime les différences d'éclat entre deux étoiles que nous désignerons comme lui par *a* et *v*. Voici, d'ailleurs, comment il définit ce degré : « Si au premier coup d'œil les étoiles paraissent également brillantes, mais que je reconnaisse, par un examen attentif et par un passage réitéré de *a* à *v* ou de *v* à *a*, que, sauf de rares exceptions, *a* brille plus que *v*, je dis que *a* est de un degré plus brillant que *v* et j'écris *a* 1 *v*, l'étoile la plus brillante étant toujours en avant.

» Si, malgré une égalité de première vue, l'étoile *a* apparaît à l'examen constamment et sans hésitation plus brillante que *v*, j'évalue la différence à deux degrés et j'écris *a* 2 *v*. — Une différence qui tombe sous le premier coup d'œil vaut trois degrés et s'écrit *a* 3 *v*. Enfin, *a* 4 *v* représente une différence encore plus manifeste. »

On juge que les éclats sont égaux ou bien lorsque l'œil ne perçoit jamais de différence entre les deux étoiles, ou bien lorsque c'est tantôt l'une et tantôt l'autre qui paraît plus brillante, de sorte qu'on hésite à décider quelle est réellement celle qui brille le plus; et alors on écrit *a* 0 *v* ou plus en abrégé *av* ou *va*.

Si la différence est très douteuse, certains observateurs écrivent aujourd'hui par exemple *v* 0–1 *a*.

Quand il y a deux étoiles de comparaison a et b qui sont presque de même éclat, on peut, dit Argelander, comparer avantageusement la variable v à leur moyenne, et alors on écrira par exemple $v2(ab)$, en se conformant toujours à la convention de mettre en avant l'étoile la plus brillante.

C'est en tout cela que consiste la *méthode des degrés* d'Argelander.

51. *Précautions diverses.* — Dans l'emploi de cette méthode des degrés, il y a lieu de prendre quelques précautions, pour la plupart déjà indiquées par Argelander :

Quand on répète une observation, éviter toute idée préconçue en s'efforçant d'oublier, par exemple, le résultat obtenu précédemment. — Ne pas se laisser influencer par les heures données par une éphéméride. — Noter l'état du ciel, tant ce qui est favorable que ce qui est défavorable. — Avant de comparer à une théorie quelconque, noter la qualité bonne ou mauvaise de chaque observation, et ne pas faire de changement ultérieur. — Il vaudrait peut-être mieux ne pas observer quand les conditions sont trop défavorables. — Noter toujours l'heure avec la précision possible (heure et minute). — Ne pas observer près de l'horizon. — Tenir compte de l'absorption atmosphérique si les hauteurs des étoiles comparées sont notablement différentes.

En outre, Argelander, d'accord avec W. Her-

schel, conseille de dresser à l'avance une liste de quelques couples d'étoiles dont les différences d'éclat correspondent aux valeurs normales de 1, 2, 3... degrés et d'observer ces étoiles au commencement de chaque soirée : l'œil apprécie mieux ainsi la valeur actuelle de ces intervalles, valeur qui dépend du ciel et de l'observateur lui-même.

32. *Inconvénients de la méthode d'Argelander.* — Sous la forme précédente, la méthode des degrés a été employée longtemps par Argelander et ses élèves directs. Cependant elle est sujette à une objection grave, car elle exige une estimation *directe* de la différence des éclats en degrés, et la valeur de cette unité est susceptible de varier avec l'observateur, le temps, l'état du ciel, l'éclat absolu des étoiles comparées, etc. Et l'on comprend qu'à mesure qu'augmente la différence à évaluer, son estimation devient très rapidement plus difficile et incertaine. Aussi Argelander recommande-t-il de choisir les étoiles de comparaison de manière à n'avoir jamais à estimer plus de 5 degrés (1) d'éclat. Mais alors on peut être obligé d'employer des étoiles de comparaison éloignées, ce qui est nuisible à la précision des observations.

---

(1) Le *degré* d'Argelander valait sensiblement $\frac{1}{20}$ de grandeur.

53. *Méthode de M. E.-C. Pickering.* — M. Pickering a indiqué le moyen d'éviter en grande partie cette difficulté : pour cela il suffit d'employer *simultanément* deux étoiles de comparaison a et b dont l'éclat comprend celui de la variable v. L'intervalle entre a et b ne doit pas excéder une grandeur. « Estimez, dit M. Pickering, l'éclat de v en dixièmes de l'intervalle de a à b. Alors, si v est au milieu de l'intervalle de a à b, il y a 5 dixièmes entre v et chacune des étoiles a et b, et vous écrirez $a\,5\,b$.

« Si v est presque aussi brillant que a, on écrira $a1b$ ou $a2b$; si v n'est guère plus brillant que b, on écrira $a8b$ ou $a9b$. »

On voit que ces notations abrégées reviennent à $a5v5b$, $a1v9b$, $a8v2b$, etc.

L'avantage de cette méthode est de comporter de plus grands écarts dans les éclats comparés, de sorte qu'on peut choisir des étoiles de comparaison plus rapprochées, qui puissent être vues simultanément dans le champ, d'un même coup d'œil. En outre, on dispose d'un plus grand nombre de comparaisons indépendantes : si comme étoiles de comparaison il y en a m plus brillantes que la variable, et n plus faibles, on aura $m+n$ mesures indépendantes, par la méthode des degrés. Si même, par une éducation préalable de l'œil (§ 51), conseillée aussi par M. Pickering, on s'est habitué au fractionnement direct, on aura mn mesures indépendantes.

54. *Identification des variables. Atlas, Cartes, etc.* — Pour reconnaître une variable donnée, pour la distinguer sûrement des étoiles voisines, il se présente parfois des difficultés, car bien des observateurs n'ont pas leurs instruments disposés pour donner les coordonnées différentielles.

Pour les étoiles visibles à l'œil nu, il existe divers atlas plus ou moins commodes. Au delà et jusqu'à la grandeur 9,5, on aura surtout recours aux Cartes de la *Bonner Durchmusterung*. Toujours il est commode d'avoir recours à des alignements, au moyen d'une petite Carte de la région, et que, pendant longtemps, chaque observateur faisait lui-même; mais, depuis quelques années, beaucoup de ces Cartes ont été publiées, et leur connaissance est assez importante pour qu'il en ait été fait des bibliographies spéciales (1).

Récemment, le P. Hagen a rendu, à ce point de vue, un très grand service aux observateurs d'étoiles variables, par la publication de son *Atlas stellarum variabilium*. Cet Atlas est formé de 240 Cartes consacrées, en général, une à chaque variable, et indiquant les autres étoiles qui l'environnent, ainsi que leurs grandeurs.

Afin d'adapter pour le mieux cet Ouvrage à chaque catégorie d'instruments, il a été divisé en cinq séries de la manière suivante :

---

(1) Voir, par exemple, la Table V (p. 77) du nouveau Catalogue de Harvard (*Annales*, t. LV, part. I).

Série I..	44	Cartes	0° à −25°	Étoiles qui, à leur minima, ne deviennent pas plus faibles que la grandeur 10.
» II..	46	»	0 à +25	
» III..	37	»	+23 à +90	
» IV..	96	»	−23 à +90	
» V..	17	»	−25 à +90	Étoiles qui, à leur minima, sont plus brillantes que la 7e grandeur.

55. *Instruments.* — Lorsque les étoiles sont nettement visibles à l'œil nu, il est mieux de les comparer sans instrument. Et, de même, on n'emploiera pas une puissante lunette là où une petite suffit : à négliger ce principe, on ne peut que perdre en précision.

A l'œil nu, le champ d'observation est assez limité (1). Avec une simple jumelle (2) on peut

(1) On connaît 24 variables qui restent toujours visibles à l'œil nu, c'est-à-dire que l'éclat minimum est supérieur à 6,1, et 28 autres qui, à leur maximum, atteignent un éclat égal ou supérieur à la grandeur 6,0.

(2) On peut employer des jumelles ordinaires, mais des observateurs très exercés (W. Céraski, P. Hagen,...) les ont généralement trouvées insuffisantes.

M. Céraski trouve bien préférables les jumelles à prismes à réflexion totale construites dans ces dernières années; mais, comme leurs objectifs sont généralement petits, la lumière manque pour les étoiles un peu faibles. Aussi est-il revenu aux jumelles à lunettes droites dont l'oculaire ne redresse pas : avec des objectifs de $0^m,032$ d'ouverture et un grossissement de 4 fois, il a obtenu un champ de 5°,9 permettant de voir les étoiles jusqu'à la grandeur 9,5.

Depuis, on a même pu obtenir des lunettes de ce genre, recommandées par le P. Hagen, et ayant jusqu'à 7°,5 de champ en diamètre.

déjà atteindre un nombre bien plus grand de variables : beaucoup d'observateurs rendent de grands services avec ces faibles moyens optiques, permettant d'atteindre la grandeur 8.

Les lunettes les plus puissantes peuvent d'ailleurs être employées utilement pour ce genre d'observations, puisque, au moment de leur minimum, bien des variables deviennent invisibles dans les plus grandes lunettes dont on dispose aujourd'hui.

Il est bon que chaque lunette soit accompagnée de plusieurs oculaires, donnant des champs plus ou moins étendus; et ces oculaires doivent être l'objet d'une attention spéciale, particulièrement ceux qui, donnant un grand champ, seront employés pour comparer des étoiles éloignées : on devra s'assurer que les divers points utilisés du champ reçoivent également les faisceaux lumineux venus de toutes les parties de l'objectif.

Les étoiles comparées dans un même champ seront placées symétriquement par rapport au centre, et l'on évitera de choisir l'étoile de comparaison au voisinage de quelque étoile brillante, qui pourrait occasionner de fortes erreurs d'estime, variant d'ailleurs avec le grossissement employé.

56. *Méthode des diaphragmes employée différentiellement.* — La plupart des observateurs qui déterminent différentiellement l'éclat des variables emploient la méthode des degrés, sous

l'une ou l'autre des formes qui viennent d'être indiquées. Parfois, cependant, on a employé la méthode des ouvertures limites (§ 12). Le calcul des différences de grandeurs se fait alors par la formule

$$m - m' = -\frac{2}{a}(\log D - \log D').$$

Dans l'emploi de cette méthode on peut, soit éteindre complètement les étoiles, soit les rendre également faibles ou enfin les amener au minimum visible : ceux qui ont préconisé ou employé cette méthode (Dawes, Pogson, Knott) préfèrent l'extinction complète.

57. *Équation personnelle de position.* — Comparons l'une à l'autre deux étoiles supposées identiques de couleur, d'éclat, et visibles simultanément : la plupart des observateurs les jugeront inégales, et la différence estimée de leurs grandeurs dépendra de la position relative de ces étoiles : c'est en cela que consiste l'équation personnelle de position.

Cette cause d'erreur est vaguement connue depuis longtemps; on sait, en effet, depuis Mariotte, qu'une étoile faible qu'on regarde directement n'est pas aussi facilement visible que par regard oblique.

Déjà Argelander avait entrevu là une cause possible d'erreur dans les observations relatives d'étoiles variables, et J.-F.-J. Schmidt la mit en évidence dans ses propres observations.

Depuis, Schwab, Safarik, Pickering, Chandler

ont également attiré l'attention sur cette équation personnelle, dont un des effets les plus constants est de faire estimer plus brillante la plus basse des deux étoiles comparées.

Plus récemment, M. A.-W. Roberts a étudié cette question en détail et voici quelques-unes de ses conclusions :

Cette erreur est systématique de sa nature; elle tient à l'œil de l'observateur et elle existe pour les deux yeux; elle affecte toutes les grandeurs stellaires et elle dépend de l'angle que fait avec la verticale la ligne qui joint les deux étoiles comparées.

Pour son œil, cet observateur trouve que l'effet est maximum quand cette ligne des deux étoiles fait avec la verticale un angle de 30° compté comme les angles de position.

Cette erreur peut atteindre une grandeur entière; autrement dit, elle dépasse parfois la variation totale d'éclat de certaines variables à courte période. Quant à sa cause, elle réside sans doute dans l'inégale sensibilité des diverses parties de la rétine.

Pour éviter cette cause d'erreur, pour combattre son influence sur les grandeurs relatives, on a proposé de faire toujours l'observation sous le même angle horaire, ou d'attendre que, par l'effet du mouvement diurne, les deux étoiles à comparer se trouvent sur une horizontale. Mais cela est évidemment peu pratique ou même impossible, particulièrement avec les étoiles dont l'éclat varie rapidement.

On a proposé aussi l'emploi d'un prisme renversant, d'un prisme hypoténuse, avec lequel on peut faire tourner le champ. Mais leur emploi est sans doute difficile à concilier avec une grande étendue du champ.

Le moyen fort simple employé par M. Roberts consiste dans l'usage de deux oculaires, l'un astronomique, l'autre terrestre, avec lesquels les deux étoiles occupent des positions relatives apparentes renversées.

58. *Influence de la distance.* — La distance des étoiles comparées a aussi son influence propre : il résulte des nombres donnés par M. A.-W. Roberts que cette influence augmente d'abord rapidement avec la distance, jusqu'à 30′, puis très lentement.

L'oculaire employé joue sans doute un rôle, de même que l'éclat absolu. Aussi M. Céraski recommande, dans l'emploi du photomètre de Zöllner, de faire, dans deux positions symétriques, les comparaisons de l'étoile réelle et de l'étoile artificielle. Pour lui, l'étoile qui se trouve à droite est toujours estimée trop faible.

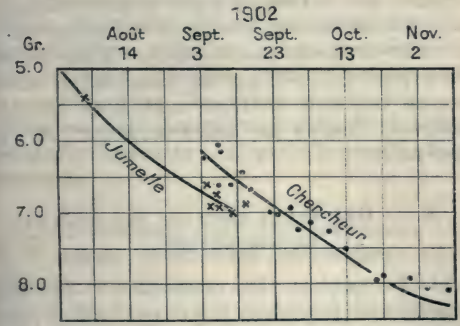
59. *Influence des couleurs des étoiles.* — Dans la comparaison de sources lumineuses de différentes couleurs, l'intensité de la sensation est une fonction de l'intensité lumineuse qui diffère suivant l'éclat des lumières comparées.

Si, par exemple, deux lumières de couleurs différentes sont estimées égales, puis changées

d'intensité l'une et l'autre dans le *même* rapport. l'égalité disparaît : c'est là ce qu'on appelle le *phénomène de Purkinge.*

Entre autres conséquences, il résulte de là que la puissance de la lunette employée a une influence, quand il s'agit d'observations d'étoiles variables. Par exemple, dans les observations de S Céphée faites à Harvard, en 1897 (*Annales*, t. XXXVII, Partie I, p. 88), le même observateur employant successivement deux instruments obtient des résultats qui diffèrent de $0^{mag},7$. Et de même pour M. A.-A. Nijland, auquel nous empruntons la figure 17 (*A. N.*, 162.

Fig. 17.



p. 381), qui montre les écarts systématiques des résultats obtenus en 1902 pour o Baleine, suivant qu'il emploie une jumelle (47^{mm} d'ou-

verture et grossissement 3) ou un chercheur de comètes de 74^{mm} d'ouverture.

D'après certains observateurs, les étoiles colorées sont plus difficiles à observer que les autres lorsque le ciel est éclairé par la Lune ou par le crépuscule ; en outre, elles seraient plus promptement obscurcies par de légers nuages ou par la brume.

D'après Schmidt, dans le crépuscule les étoiles rouges surpassent en clarté les étoiles blanches qui, pendant la nuit, paraissent de même éclat.

60. *Influence du clair de Lune.* — D'après d'autres observateurs, comme Peek, l'éclairage du Ciel, par la Lune, n'a pas grande influence sur les observations d'étoiles variables, au moins si celles-ci ne sont pas trop faibles. L'expérience lui a prouvé, dit-il, que les observations faites par un fort clair de Lune sont aussi concordantes et bonnes que celles faites par un ciel bien noir.

X. — Grandeurs absolues des étoiles de comparaison.

61. En général, les observateurs d'étoiles variables ne procèdent pas eux-mêmes à cette détermination des grandeurs absolues des étoiles de comparaison, car elle exige un photomètre. Si cette détermination n'a pas été faite spécialement pour la variable considérée, ils adoptent

les grandeurs données par certaines autorités plus généralement acceptées. Dans ce nombre, on peut placer au premier rang, en raison de leur richesse, les diverses *Durchmusterung* qui couvrent aujourd'hui le ciel entier et qui renferment toutes les étoiles jusqu'à la grandeur 9,5. Mais il faut avoir soin de leur appliquer les corrections systématiques nécessaires pour les ramener à tel système adopté : ces corrections seront indiquées un peu plus loin.

Parmi les autres autorités généralement acceptées quant aux grandeurs, on peut citer l'*Uranometria Nova* d'Oxford, les résultats obtenus sous la direction de M. E.-C. Pickering et la *Photometrische Durchmusterung*, de Potsdam.

L'*Uranometria Nova Oxoniensis* (1), du professeur Pritchard, donne les grandeurs des étoiles visibles à l'œil nu, au nombre de 2784, comprises entre le pôle nord et le parallèle de -10° environ. Ces grandeurs, déterminées au moyen d'un photomètre à coin (Wedge photometer), supposent 2,05 pour la grandeur de la Polaire.

62. La *Photometrische Durchmusterung* (2), de Potsdam, résulte des observations faites

---

(1) *Astronomical Observations made at the University Observatory Oxford.* N° II, 1885.

(2) *Publicationen des Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam,* vol. IX, XIII, XIV, XVI et XVII.

de 1885 à 1905 par MM. Müller et Kempf, au moyen de photomètres du système de Zöllner. Elle donne pour l'hémisphère nord les grandeurs de toutes les étoiles de la *Bonner Durchmusterung* jusqu'à la grandeur de 7,5 inclusivement.

Les observations originales forment quatre parties, comme il suit :

Partie.	Limites en déclinaison.	Nombre d'étoiles.	Volume.
	° °		
I.....	0 à +20	3522	IX (1894)
II.....	+20 à +40	4416	XIII (1889)
III.....	+40 à +60	4108	XIV (1903)
IV.....	+60 à +90	2153	XVI (1906)
		14199	

L'ensemble a été réuni en un Catalogue général de 14199 étoiles, formant le Volume XVII (1907) des *Publicationen* de Potsdam.

63. *Déterminations photométriques de Harvard.* — Sous l'énergique impulsion de M. E.-C. Pickering, l'Observatoire de Harvard College a fait plus de 2 millions de déterminations photométriques, dispersées dans divers Volumes des *Annales* de cet Observatoire, et dont une partie vient d'être réunie en un ensemble systématique dans le Tome L des *Annales de Harvard*.

Ces déterminations de Harvard se divisent en deux groupes : celles faites avec des photomètres méridiens et celles obtenues avec un équatorial de $0^m,38$ d'ouverture.

64. *Déterminations faites avec un photomètre méridien.* — Cet instrument est du type créé par M. Pickering, où le terme de comparaison est une étoile circompolaire dont on fait varier l'éclat suivant une loi connue, au moyen de la double réfraction.

Il a été installé successivement à Harvard, où l'on a observé les étoiles depuis le pôle nord jusque vers — 20° à — 40°, et dans l'hémisphère austral (au Pérou ou au Chili), où l'on a étendu les observations jusqu'au pôle sud.

Voici les Volumes des *Annales* où sont réunis les résultats :

Vol. XIV, 1884-85. — Observations de 1879-82. Grandeurs de 4260 étoiles, généralement plus brillantes que 6,0. Cette partie est connue sous le nom de *Harvard Photometry* (H. P.).

Vol. XXIV, 1890. — Observations de 1882-88. La première et principale partie de ce Volume est une *Photometric Revision of the Durchmusterung* : les quelque 17000 étoiles dont elle donne les grandeurs sont généralement plus brillantes que 9,0; elles ne sont pas réparties dans tout le ciel, mais distribuées par zones ayant ordinairement 20′ de large et dont les parallèles moyens se trouvent respectivement aux déclinaisons — 20°, — 15°, — 10°, ..., + 80°, + 85°.

La seconde Partie du même Volume XXIV donne les grandeurs de 3180 *miscellaneous stars* généralement boréales et plus brillantes que 9,0.

Vol. XXXIV, 1895. — Observations de 1889-91.

Grandeurs de 7922 étoiles australes. Ce Volume complète, pour l'hémisphère austral, la *Harvard Photometry* (Vol. XIV) et la *Photometric Revision of the Durchmusterung* (Vol. XXIV). On donne parfois à cette partie le nom de *The Southern Harvard Photometry*.

Vol. XIX, 1899-1902. — Observations de 1891-94. C'est là une revision des observations résumées au Volume XIV, comme l'indique son titre de *Photometric Revision of the Harvard Photometry* : ce titre ne doit pas faire confondre cette revision avec celle du Tome L.

Vol. XLV, 1901. — Observations de 1895-98. Voici le titre, qui indique bien le contenu : *A Photometric Durchmusterung including all stars of the magnitude* 7,5 *and brighter north of Declination* — 40°.

Vol. XLVI, 1903-04. — Observations de 1899. La première partie de ce Volume XLVI renferme l'extension, jusqu'au pôle sud, des observations du Volume précédent (XLV), et comprend les étoiles de grandeur 7,5 ou plus brillantes qui sont au sud du parallèle de — 30°.

Vol. L, 1908. — *Revised Harvard Photometry. A Catalogue of the positions, photometric magnitudes and spectra of* 9110 *stars, mainly of the magnitude* 6,50 *and Brighter*. Ce Volume, désigné par l'abréviation H.-R., contient les principaux résultats des mesures d'étoiles brillantes distribuées dans tout le ciel et faites de 1879 à 1906 avec des photomètres méridiens.

65. *Déterminations faites avec l'Équatorial de* $0^m,38$. — L'éclat des étoiles de grandeur 9 ou plus brillantes peut se déterminer avec précision à l'aide du dernier photomètre méridien employé à Harvard; mais, pour les étoiles plus faibles, cet instrument ne permet plus d'atteindre la même précision. Même, jusqu'à ces derniers temps, on n'avait pas de méthode satisfaisante pour les étoiles faibles.

Pour ces étoiles on a employé un photomètre à coin, utilisé suivant la méthode proposée par M. Pickering, où le mouvement diurne amène chaque étoile dans des régions de plus en plus opaques du verre noir, jusqu'à ce que, enfin, l'étoile disparaisse complètement.

On a aussi, de 1882 à 1887, déterminé les grandeurs de toutes les étoiles de la *Bonner Durchmusterung* (1) contenues dans les 6 zones boréales suivantes :

$0^\circ.5^{o\prime}$ à $1^\circ.0^{o\prime}$*	$29^\circ.5^{o\prime}$ à $30^\circ.0^{o\prime}$** (2)
9.50 à 10.0**	49.50 à 50.0*
19.50 à 20.0**	54.50 à 55.0*

Les zones marquées d'un astérisque (*) se trouvent dans le Volume XIII (1882) des *An-*

---

(1) Pour la zone de $0^\circ.5^{o\prime}$ à $1^\circ.0^{o\prime}$, on a déterminé les grandeurs d'autres étoiles beaucoup plus faibles, car la grandeur limite est $1^m,7$ (n° 1506).

(2) Cette zone est incomplète; les observations n'ont été faites que pour 3^h sur 24^h, savoir : de 0^h à 2^h et de 23^h à 24^h.

nales, et celles marquées de deux (**) dans le Volume XXXIII (1900).

Enfin, depuis quelques années, on emploie un photomètre méridien plus puissant (12^{inch}) avec lequel on peut déterminer photométriquement l'éclat des étoiles jusqu'à la 13e grandeur.

66. *Comparaison des diverses échelles photométriques.* — Les échelles adoptées dans les publications précédentes de Bonn (B. D.), Oxford, Potsdam et Harvard ont été comparées entre elles, particulièrement par MM. Müller et Kempf, auxquels nous emprunterons quelques résultats, nous bornant, pour les autres, à renvoyer aux remarques finales des Tomes IX, XIII, XIV et XVI des *Publicationen* de Potsdam.

67. *Comparaison de la* Bonner Durchmusterung (B. D., *partie boréale*) *et de la* Photometrische Durchmusterung *de Potsdam* (Phot. D. Potsdam). — Cette comparaison est donnée dans les deux Tableaux suivants qui, l'un et l'autre, ont pour argument les grandeurs de B. D.

Le premier donne les comparaisons individuelles de chacune des quatre parties de la Phot. D. Potsdam, désignées respectivement par IX, XIII, XIV, XVI, qui sont les numéros des volumes des *Publicationen.* Au bas de chaque colonne verticale est indiqué, pour chaque Partie, le nombre des étoiles comparées.

Les différences sont données dans le sens Phot. D. P. — B. D.

Grandeur de B. D.	B. D. — Phot. D. Potsdam. IX.	XIII.	XIV.	XVI.	Moy. gén.
mag	mag	mag	mag	mag	mag
> 3.....	+0,55	+0,34	+0,27	+0,32	+0,37
3,0-3,4 ...	+0,42	+0,22	+0,25	+0,34	+0,30
3,5-3,9 ...	+0,36	+0,22	+0,31	+0,06	+0,31
4,0-4,4 ...	+0,19	+0,25	+0,16	+0,29	+0,21
4,5-4,9 ...	+0,08	+0,13	+0,13	+0,15	+0,11
5,0-5,4 ...	+0,04	+0,05	0,00	+0,04	+0,03
5,5-5,9 ...	−0,06	−0,01	+0,04	−0,02	−0,01
6,0-6,4 ...	+0,01	+0,09	+0,06	+0,13	+0,06
6,5-6,9 ...	+0,06	+0,19	+0,20	+0,24	+0,16
7,0-7,4 ...	+0,02	+0,26	+0,30	+0,26	+0,21
7.5	−0,03	+0,27	+0,32	+0,28	+0,20
Moyenne...	**+0.02**	**+0.21**	**+0,24**	**+0.23**	
Nombre d'★.	3335	4286	3974	2056	

Déclinaison.	B. D. — Phot. D. Potsdam. ★ blanches.	★ blanc jaunâtre.	★ jaune blan-châtre.	★ jaunes, etc.	Moyenne gén.
° °					
0- 4	−0,13	−0,03	−0,18	−0,23	−0,13
5- 9	−0,02	−0,07	−0,10	−0,17	−0,09
10-14	+0,18	+0,15	+0,02	−0,07	+0,08
15-19	+0,23	+0,18	+0,12	0,00	+0,14
20-24	+0,23	+0,25	+0,09	−0,11	+0,17
25-29	+0,22	+0,24	+0,06	−0,14	+0,15
30-34	+0,28	+0,30	+0,09	−0,02	+0,21
35-39	+0,35	+0,37	+0,21	+0,05	+0,29
40-44	+0,37	+0,35	+0,20	−0,02	+0,27
45-49	+0,33	+0,33	+0,19	+0,03	+0,25
50-54	+0,38	+0,32	+0,20	+0,03	+0,26
55-59	+0,28	+0,21	+0,08	−0,11	+0,14
60-64	+0,44	+0,34	+0,16	−0,08	+0,24
65-69	+0,39	+0,28	+0,15	+0,02	+0,23
70-74	+0,40	+0,35	+0,17	+0,06	+0,26
75-79	+0,45	+0,38	+0,15	+0,06	+0,22
80-90	+0,32	+0,23	+0,05	−0,08	+0,14
Moyenne...	**+0,25**	**+0.26**	**+0.11**	**−0,05**	**+0.17**
Nombre d'★.	2491	5735	3736	1876	13838

On voit que l'influence de la couleur est manifeste et assez importante.

Dans le second Tableau, le signe de la zone 0° à 10° est contraire à celui de toutes les autres parties; on attribue cette différence à ce fait, que l'expérience des observateurs de Potsdam n'était pas encore complète, cette zone ayant été faite la première.

68. *Comparaison des déterminations photométriques de Harvard, de Potsdam et d'Oxford.* — Ces comparaisons, disposées comme celles des deux Tableaux précédents, sont empruntées aux Volumes IX, XIII, XIV et XVI de Potsdam. Pour Harvard ils donnent séparément la comparaison avec la *Harvard Photometry* du Volume XIV (désignée par Pickering I) et avec les mesures contenues dans le Volume XXIV (Pickering II).

Les grandeurs de l'argument sont celles de Pickering, et la différence est faite dans le sens Potsdam-Pickering. Et de même pour Oxford.

Les différences varient avec les couleurs des étoiles, parmi lesquelles on distingue les suivantes, comme précédemment : blanc, blanc jaunâtre, jaune blanchâtre, jaune rougeâtre, rouge jaunâtre et rouge.

Grandeurs de Pickering I.	Phot. D. Potsdam. — Pickering I.				
	IX.	XIII.	XIV.	XVI.	Moy. gén.
> 3,0.....	+0,28	+0,20	+0,16	+0,17	+0,21
3,00-3,49...	+0,16	+0,09	+0,17	+0,12	+0,13
3,50-3,99...	+0,16	+0,12	+0,13	+0,13	+0,14
4,00-4,49...	+0,16	+0,15	+0,14	+0,10	+0,15
4,50-4,99...	+0,13	+0,15	+0,17	+0,12	+0,15
5,00-5,49...	+0,20	+0,18	+0,13	+0,11	+0,16
5,50-5,99...	+0,19	+0,23	+0,18	+0,15	+0,19
6,00-6,49...	+0,13	+0,14	+0,19	+0,12	+0,15
6,50-.....	+0,13	+0,12	+0,15	+0,07	+0,12
Moyenne...	**+0,17**	**+0,18**	**+0,16**	**+0,13**	**+0,16**
Nombre d'★.	791	799	656	391	2637

Grandeur de Pickering I.	Phot. D. Potsdam. — Pickering I.				
	★ blanches.	★ blanc jaunâtre.	★ jaune blan-châtre.	★ jaunes, etc.	Moyenne gén.
> 3,00....	+0,24	+0,22	+0,14	+0,19	+0,21
3,00-3,49...	+0,17	+0,17	+0,07	+0,01	+0,13
3,50-3,99...	+0,20	+0,13	+0,11	+0,07	+0,14
4,00-4,49...	+0,20	+0,18	+0,12	+0,04	+0,15
4,50-4,99...	+0,21	+0,22	+0,11	0,00	+0,15
5,00-5,49...	+0,30	+0,24	+0,10	—0,06	+0,16
5,50-5,99...	+0,33	+0,29	+0,10	—0,05	+0,19
6,00-6,49...	+0,35	+0,27	+0,05	—0,08	+0,15
6,50-.....	+0,37	+0,22	+0,12	—0,13	+0,12
Moyenne...	**+0,29**	**+0,25**	**+0,09**	**—0,04**	**+0,16**
Nombre d'★.	559	923	652	503	2637

Grandeur de Pickering II.	Phot. D. Potsdam. — Pickering II.				
	IX.	XIII.	XIV.	XVI.	Moy. gén.
> 5,0.....	+0,13	+0,16	+0,13	+0,16	+0,13
5,00-5,49...	+0,27	+0,28	+0,19	+0,14	+0,22
5,50-5,99...	+0,21	+0,22	+0,17	+0,10	+0,19
6,00-6,49...	+0,16	+0,19	+0,17	+0,18	+0,18
6,50-6,99...	+0,13	+0,17	+0,12	+0,12	+0,14
7,00-7,49...	+0,10	+0,15	+0,10	+0,10	+0,12
7,50-7,99...	+0,06	+0,09	+0,09	+0,07	+0,08
8,00-.....	—0,08	+0,09	+0,05	+0,03	+0,04
Moyenne...	**+0,13**	**+0,16**	**+0,12**	**+0,11**	**+0,13**
Nombre d'★.	801	984	944	693	3422

Grandeur de Pickering II.	Phot. D. Potsdam. — Pickering II.				
	★ blanche.	★ blanc jaunâtre.	★ jaune blanchâtre.	★ jaune rougeâtre, etc.	Moyenne gén.
> 5,00....	+0,25	+0,23	—0,06	—0,06	+0,13
5,00-5,49...	+0,37	+0,32	+0,10	—0,05	+0,22
5,50-5,99...	+0,33	+0,25	+0,08	+0,01	+0,19
6,00-6,49...	+0,31	+0,27	+0,09	—0,04	+0,18
6,50-6,99...	+0,32	+0,22	+0,04	—0,08	+0,14
7,00-7,49...	+0,28	+0,19	+0,02	—0,14	+0,12
7,50-7,99...	+0,23	+0,16	—0,05	—0,16	+0,08
8,00-.....	+0,15	+0,09	—0,06	—0,11	+0,04
Moyenne...	**+0,29**	**+0,21**	**+0,02**	**—0,09**	**+0,13**
Nombre d'★.	578	1423	963	458	3422

Grandeur de Pritchard.	Phot. D. Potsdam. — Pritchard. IX.	XIII.	XIV.	XVI.	Moy. gén.
	mag	mag	mag	mag	mag
> 3,00....	+0,33	+0,29	+0,29	+0,20	+0,30
3,00-3,49...	+0,22	+0,11	+0,20	+0,18	+0,17
3,50-3,99...	+0,24	+0,17	+0,20	+0,14	+0,20
4,00-4,49...	+0,14	+0,18	+0,06	+0,08	+0,13
4,50-4,99...	+0,08	+0,06	+0,07	+0,04	+0,07
5,00-5,49...	+0,12	+0,13	+0,05	+0,06	+0,10
5,50-5,99...	+0,11	+0,15	+0,12	+0,13	+0,13
6,00-6,49...	+0,11	+0,14	+0,22	+0,20	+0,15
6,50-.....	+0,15	+0,18	+0,22	+0,26	+0,18
Moyenne...	**+0,13**	**+0,14**	**+0,12**	**+0,12**	**+0,13**
Nombre d'★.	691	686	542	324	2243

Grandeur de Pritchard.	Phot. D. Potsdam. — Pritchard. ★ blanche.	★ blanc jaunâtre.	★ jaune blanchâtre.	★ jaune rougeâtre, etc.	Moyenne gén.
> 3,00....	+0,38	+0,33	+0,21	+0,17	+0,30
3,00-3,49...	+0,17	+0,19	+0,18	+0,08	+0,17
3,50-3,99...	+0,22	+0,31	+0,15	+0,11	+0,20
4,00-4,49...	+0,20	+0,14	+0,13	0,00	+0,13
4,50-4,99...	+0,14	+0,11	+0,03	−0,05	+0,07
5,00-5,49...	+0,20	+0,19	+0,04	−0,11	+0,10
5,50-5,99...	+0,23	+0,21	+0,06	−0,10	+0,13
6,00-6,49...	+0,30	+0,25	+0,04	−0,10	+0,15
6,50-.....	+0,38	+0,22	+0,11	−0,04	+0,18
Moyenne...	**+0,23**	**+0,20**	**+0,06**	**−0,07**	**+0,13**
Nombre d'★.	508	804	540	391	2243

XI. — Utilisation et discussion des observations.

69. En premier lieu, pour chaque variable on rendra homogènes toutes les observations dont on dispose; et pour cela il sera généralement nécessaire de passer des observations différentielles aux grandeurs absolues, rapportées toutes à une même échelle.

Longtemps Argelander et ses élèves directs se sont dispensés de rattacher ainsi les observations différentielles aux grandeurs absolues : c'est que les étoiles variables, peu nombreuses, n'étaient suivies que dans un petit nombre d'observatoires; et l'on ne se proposait guère que de déterminer la durée de la période, ce qui peut se faire uniquement avec les degrés observés, quand ils sont rapportés aux mêmes étoiles de comparaison.

Mais aujourd'hui on a souvent à combiner des observations absolues (photométriques) avec des observations différentielles rapportées à des étoiles de comparaison différentes, ou faites avec des instruments variés, affectées de diverses erreurs systématiques, de sorte que, généralement, l'unification préalable s'impose.

Les éléments à déduire d'abord des observations sont les suivants :

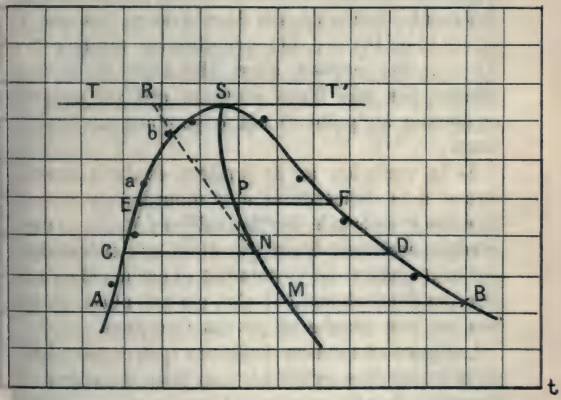
Époques des divers maxima et minima; durée de la période et de ses variations; grandeurs maxima et minima;

Durée, s'il y a lieu, des éclats constants et des périodes de variation;

Lois de la variation d'éclat et inégalités diverses.

70. *Époques des maxima et des minima. Méthode de Pogson.* — Près des points maxima et minima la variation de la lumière est généralement lente, et les observations faites dans leur

Fig. 18.



voisinage immédiat ne déterminent pas bien ces points; aussi préfère-t-on les fixer par l'ensemble des observations d'une période, ainsi que Pogson paraît l'avoir fait le premier. Pour cela, sur un

papier quadrillé à l'échelle convenable (*fig.* 18), on porte les temps comme abscisses, les grandeurs (ou les degrés) comme ordonnées, et l'on marque ainsi chaque observation par un point tel que *a*, *b*, ...; puis, à travers les divers points ainsi obtenus, on fait passer au mieux une ligne continue ACSDB qui représentera la marche générale de la variation d'éclat et qui sera une *courbe de lumière* provisoire. Alors on tracera, parallèlement aux abscisses, des droites AB, CD, ..., qu'il sera bon de prendre équidistantes et qui détermineront sur la courbe des points d'éclats égaux deux à deux, tels que A et B, C et D, ... On prendra les milieux M, N, ... des cordes ainsi obtenues et on les joindra par une ligne continue qui ira couper la courbe au point S correspondant au maximum.

Si la variation de la lumière avait la même allure à la descente et à la montée, en raison de cette symétrie le lieu des milieux M, N, ... des cordes serait une droite parallèle aux ordonnées qui irait passer par le sommet cherché. Mais on sait que généralement il n'en est pas ainsi, et ce lieu est une courbe qu'on trace au jugé.

La figure 18 montre d'ailleurs que ce procédé ne doit pas être employé trop loin du sommet cherché (maximum ou minimum); si, en effet, le lieu des milieux des cordes n'était connu que dans le voisinage des points M et N, on serait amené à placer le sommet sur la ligne NR. C'est donc avec raison qu'on a appelé l'attention

sur les inconvénients de ce procédé, critiqué encore récemment par le professeur Turner.

Cependant il peut rendre de vrais services, particulièrement dans le cas des étoiles qui cessent d'être visibles pendant un certain temps au voisinage de leur minimum : au moyen d'observations faites avant et après, elle donne une époque approchée de ce minimum.

71. *Méthode de M. Parkhurst.* — M. H.-M. Parkhurst détermine le moment du maximum ou du minimum par la méthode suivante : il admet que, dans le voisinage de ces points, la courbe de lumière coïncide sensiblement avec un arc de parabole ayant son sommet au point cherché.

L'équation de cette courbe, rapportée à son sommet et à ses axes ($y^2 = 2px$) peut alors s'écrire

$$T = q\sqrt{D}.$$

M. Parkhurst exprime T en jours et D en millièmes de grandeur, comptés d'ailleurs à partir du sommet inconnu, et il détermine q avec les observations les plus voisines du sommet, ordinairement 5, qui fournissent autant d'équations pour fixer la valeur de la constante q.

Il n'est pas nécessaire d'admettre que les deux branches de la courbe de lumière, à partir du sommet cherché, appartiennent à la même parabole; et M. Parkhurst calcule séparément les deux valeurs correspondantes q et q', la première étant donnée par les observations faites

avant d'atteindre le sommet, et l'autre, par les observations faites *après*. Ces nombres (*factors*), donnés en 1897 pour 117 étoiles, oscillent, pour les maxima, entre 0,10 et 3,0 pour q comme pour q'; — et pour les minima, les mêmes nombres sont un peu plus forts.

Un peu plus tard, 166 maxima relatifs à 132 étoiles ont donné comme *moyennes* $q = 0,64$ et $q' = 0,68$; — et 35 minima relatifs à 32 étoiles ont donné les valeurs moyennes $q = 1,05$ et $q' = 1,07$.

72. *Emploi de la courbe moyenne pour déterminer les époques de maxima et de minima.* — Lorsque la variable considérée a été observée assez longtemps pour qu'on ait obtenu une courbe de lumière moyenne et assez approchée, les observations ultérieures pourront être traitées de la manière suivante : on les représentera graphiquement sur un papier quadrillé d'échelle convenable; et, d'autre part, la courbe de lumière moyenne sera tracée à la même échelle sur du papier transparent. Alors cette courbe sera placée au milieu de tous les points représentant les observations individuelles, de manière que leurs distances à cette courbe soient aussi faibles que possible, et qu'ils soient répartis aussi également que possible de chaque côté. Cette position étant obtenue, on lira directement, sur l'axe des temps du papier quadrillé, les époques du maximum ou du minimum.

73. *Calcul de la période.* — Les époques d'une série de maxima ou de minima ayant été ainsi déterminées, on aura une valeur moyenne approchée P_m de la période ; et l'on améliorera cette valeur par l'un des procédés suivants :

Méthode d'Argelander. — Appelons :

t_0 l'époque observée d'un premier minimum d'ordre connu, et dt_0 une erreur d'observation ;
P_m une valeur moyenne approchée de la période et dP_m son erreur ;
t_n l'époque observée d'un minimum de rang n, et t'_n sa valeur calculée au moyen de t_0 et P_m.

On aura

$$t'_n = t_0 + nP_m, \qquad t_n = t_0 + dt_0 + n(P_m + dP_m),$$

d'où

$$t_n - t'_n = dt_0 + n\,dP_m.$$

Chaque minima observé donnera une équation de cette forme, et la résolution de l'ensemble des équations de condition ainsi obtenues fournira les valeurs les plus probables de la période ainsi que du minimum de départ (t_0), qu'on appelle *minimum normal*.

Méthode de Baxendell (1). — Les divers minima observés sont séparés du minimum origine respectivement par un certain nombre

$$j_p, \quad j_q, \quad j_r, \quad j_s, \quad \ldots \text{ de jours}$$

(1) *Astronomical Register*, Vol. I, supplément p. 14.

ou par un certain nombre

$$n_p, \quad n_q, \quad n_r, \quad n_s, \quad \ldots \quad \text{de périodes.}$$

Désignons par J la moyenne de ces nombres j_p, j_q, ..., et par N la moyenne des autres n_p, n_q, ...

En appelant P la période cherchée, chacun de ces minima forme une relation telle que

$$(n_p - \mathrm{N})\mathrm{P} = \mathrm{J} - j_p$$

ou

$$(n_p - \mathrm{N})^2\mathrm{P} = (n_p - \mathrm{N})(\mathrm{J} - j_p),$$

et la résolution de l'ensemble de ces équations fournit la valeur la plus probable de J.

74. *Procédé graphique de la double courbe.* — Ce procédé, employé à l'Observatoire de Lyon, et dont nous empruntons la description à M. André [1], est applicable surtout aux étoiles à courte période, pour lesquelles on ne dispose que d'un petit nombre d'observations dans chaque période de la saison de visibilité.

« Ajoutons à la date t_0 de la première observation les multiples successifs de la période moyenne (P_m); les époques ainsi obtenues partageront les observations en une série de groupes comprenant théoriquement deux périodes; faisons dans chacun d'eux la différence Δ entre la

---

[1] *Traité d'Astronomie stellaire*, 2e Partie, 1900, p. 219.

date de chaque observation individuelle et celle des dates t_0, t'_0, t''_0, ... qui marquent le commencement du groupe correspondant, après quoi, prenant les différences Δ comme abscisses et les éclats simultanés comme ordonnées, on obtiendra sur la feuille de papier quadrillé une série de points qui, si la durée P_m était exacte et les déterminations d'éclats exemptes d'erreur, donneraient par leur réunion la courbe vraie de lumière.

» En réalité, aucune de ces hypothèses n'est exacte; en particulier, la période P_m n'est qu'approchée; supposons-la, par exemple, plus longue que la période vraie, les temps successifs t'_0, t''_0, ... seront en retard sur le commencement exact du groupe de deux périodes correspondantes, et cela d'autant plus que la date t''_0 sera plus éloignée de la date initiale. Les différences Δ sont donc toutes plus petites que si P_m avait été exacte, et la courbe de lumière tracée au milieu des points précédents, de façon qu'elle en laisse de chaque côté autant que possible le même nombre à des distances sensiblement égales, ne sera pas la courbe de lumière réelle, mais elle différera moins de celle-ci que celle qu'on aurait obtenue avec la période P_m et dont les deux moitiés auraient été déterminées indépendamment l'une de l'autre. Sur chacune des branches, soit ascendantes, soit descendantes, et au voisinage du point d'inflexion où l'éclat varie le plus rapidement avec le temps, on prendra des points d'égal éclat;

l'intervalle de temps qui sépare chacun d'eux donnera une valeur de la durée de la période; on prendra la moyenne arithmétique de ces nombres; si cette valeur diffère trop de P_m on s'en servira pour obtenir une nouvelle approximation.

» Avec la valeur définitivement adoptée P, on rapportera toutes les observations à une certaine date de la série prise pour origine et l'on en déduira la *courbe de lumière* correspondant à cette série et à sa date. L'heure du minimum ou du maximum principal de cette courbe, ajoutée à la date origine, constituera ce qu'on appelle l'*époque du minimum* ou *du maximum normal* de la série d'observation utilisée.

» La période et la courbe de lumière ainsi obtenues serviront de base pour la réduction de la série d'observations de l'année suivante; pour cela, après avoir, au moyen de la période P, ramené à une même origine toutes les observations de cette année et procédant ensuite comme plus haut, on déduira de cette valeur P une période plus approchée et la date correspondante, ainsi que l'époque du minimum ou maximum normal correspondant.

» Les époques de ces minima ou maxima nouveaux servent d'ailleurs à leur tour à contrôler la valeur de la période adoptée. »

75. *Durée de la période de variation. Durée de la constance d'éclat.* — Pour avoir, quand il y a lieu, la durée de chaque éclipse, il est néces-

saire de prolonger suffisamment les observations dans la période où l'éclat reste constant. D'ailleurs ces durées ne s'obtiennent pas, en général, avec autant d'exactitude que celles de la période entière.

76. *Analyse harmonique de la courbe de lumière.* — La période moyenne de certaines étoiles présente des inégalités périodiques, de sorte qu'on a été amené à penser que la variation observée de l'éclat pourrait être la résultante de plusieurs ondes superposées et qu'il serait intéressant de séparer.

C'est ce qu'on peut faire par l'analyse harmonique appliquée à la courbe de lumière, au moyen de la formule de Fourier, et récemment M. Turner [1] a publié les résultats qu'il a ainsi obtenus pour un certain nombre de variables à longue période. Il a représenté la courbe de lumière de chacune d'elles par la formule

$$A \sin \theta + B \cos \theta + C \sin 2\theta + D \cos 2\theta + \ldots$$

et calculé les valeurs correspondantes de A, B, C, ... : c'est ainsi qu'il a pu montrer que les étoiles étudiées se divisent en plusieurs groupes distingués par des valeurs nettement différentes de A, B, ...

---

(1) *Mém. R. A. S.*, Vol. LV, p. XCVII. — *M. N.*, Vol. LXIV, p. 547, et Vol. LXVII, p. 333.

77. *Nécessité d'une coopération pour l'observation des étoiles variables.* — On a déjà vu (§ 48) combien de notions nouvelles ont été révélées en peu de temps par l'étude des étoiles variables. Ce qu'on vient de dire relativement aux observations montre que ces étoiles offrent un sujet de travail où chacun peut se rendre utile, fût-ce avec les moyens d'observation les plus modestes, mais qui est d'une étendue immense, presque effrayante. Aussi est-il de plus en plus désirable de voir s'établir une coopération, une entente, déjà proposée par Pogson, puis par M. Pickering en 1883. Elle a été réalisée en partie par British Astronomical Association, mais elle ne paraît pas encore établie d'une manière assez étroite pour assurer une étude suffisamment complète de toutes les parties du vaste champ que forme l'observation des étoiles variables.

TABLE DES MATIÈRES.

INTRODUCTION. — GRANDEURS DES ÉTOILES. PHOTOMÉTRIE STELLAIRE.

		Pages.
Division du ciel en *constellations* et des étoiles en *grandeurs* ou magnitudes..	A.	1
Les grandeurs stellaires, d'Hipparque à W. Herschel.....	A.	2
Méthodes différentielles de W. Herschel pour l'évaluation des grandeurs stellaires. Importance de la détermination de l'éclat des étoiles.....	A.	3
Travaux de Argelander, Heis, Behrmann, Houzeau, Gould.....	A.	5
Comparaison de divers Catalogues pour les grandeurs des étoiles visibles à l'œil nu.....	A.	6
Extension de la division en *grandeurs* aux étoiles télescopiques. Comparaison de divers Catalogues. Échelles de Bessel-Struve, de W. Herschel.....	A.	6
Erreurs probables des grandeurs données par divers Catalogues.....	A.	8
Principaux photomètres.....	A.	9
Échelle colorimétrique.....	A.	10
Causes d'erreur.....	A.	11
Absorption atmosphérique.....	A.	11
Rapport d'éclat d'une grandeur à la suivante.....	A.	13

Pages.

Grandeur stellaire limite visible dans une lunette d'ouverture donnée..... A. 14
Échelle empirique et échelle normale pour les grandeurs. Supermagnitude. A. 14

PREMIÈRE PARTIE. — ÉTOILES VARIABLES; CLASSIFICATION, CAUSES DE VARIABILITÉ, ETC.

I. — *Historique. Nomenclature.*

Premières découvertes d'étoiles variables, jusqu'à 1840..... A. 15
Accroissement du nombre des variables connues, à partir de 1840..... A. 16
Nomenclature des variables. Argelander.
Annuaire du Bureau des Longitudes. Extension de la nomenclature d'Argelander. Notation provisoire employée depuis 1900..... A. 18

II. — *Classification des étoiles variables.*

Division des variables en cinq classes (E.-C. Pickering) et nombre d'étoiles de chaque classe..... A. 22
Variables à courte période et variables à longue période..... A. 23
Forme de la période..... A. 24
Équation de lumière..... A. 25

III. — *Sur les causes auxquelles on attribue les changements d'éclat.*

Hypothèses de Bouillaud, Maupertuis, Goodricke, Lockyer..... A. 26

IV. — *Étoiles à éclipses passagères ou du type d'Algol* (classe V).

Pages.

La période de ces étoiles est ordinairement courte. Caractères de ces étoiles, de leur spectre..... A. 27
Algol : sa période, etc..... A. 29
Causes de la variabilité d'Algol. Ses éléments comme étoile double..... A. 30
Étoiles à minima pairs et à minima impairs..... A. 33
Explication de ces deux sortes de minima..... A. 36
Constitution de γ Cygne, de U Céphée. A. 38
Explication des inégalités périodiques : Chandler, Tisserand..... A. 39

V. — *Étoiles à courtes périodes proprement dites ou à variation lumineuse continue* (classe IV, ou du type de β Lyre).

Période moyenne de ces variables. Leur spectre..... A. 40
β Lyre, η Aigle, δ Céphée, γ Sagittaire, SU Cygne, UY Cygne, ζ Gémeaux... A. 41
Causes de variabilité des étoiles de la classe IV : Tisserand, Myers. — Constitution de β Lyre comme étoile double hypothétique..... A. 46
Spectre de β Lyre. Anomalies..... A. 49
Constitution de U Pégase, etc., comme étoiles doubles..... A. 50
Étapes de variation présentées par l'ensemble des étoiles des classes IV et V..... A. 51
Étoiles du type Antalgol..... A. 52

VI. — *Étoiles à longue période* (classe II).

Pages.

Période moyenne de ces étoiles, etc. U Poisson, V Taureau, R Orion..... A. 54
Mira Ceti. Éléments..... A. 57
Spectre de Mira Ceti..... A. 58
Causes de la variation d'éclat de Mira Ceti..... A. 61

VII. — *Étoiles temporaires, dites aussi nouvelles* (classe I).

Principales étoiles de cette classe. Allure de leur variation d'éclat..... A. 62
Spectre des étoiles nouvelles..... A. 65
Nova Persei (1901), spectre, parallaxe. A. 66
Nébulosité mobile vue autour de cette étoile..... A. 69
Explications qui ont été données de ces apparences..... A. 71

VIII. — *Étoiles à fluctuations* (classe III).

Classification de ces étoiles d'après les écarts du maximum au minimum..... A. 72
α Orion, α Cassiopée, etc..... A. 73
Notions nouvelles révélées par l'étude des étoiles variables. Importance de l'observation de ces étoiles..... A. 73

SECONDE PARTIE. — OBSERVATION DES ÉTOILES VARIABLES. CALCUL DE LEURS ÉLÉMENTS.

Mode d'observation des anciens. Division des méthodes actuelles : observations différentielles et observations absolues. A. 75

IX. — *Observations différentielles des variables par rapport à leurs étoiles de comparaison.*

Pages.
Méthode des degrés d'Argelander..... A. 76
Précautions diverses à prendre dans l'emploi de la méthode des degrés... A. 78
Inconvénients de la méthode d'Argelander..... A. 79
Méthode de E.-C. Pickering..... A. 80
Identification des variables. Atlas, Cartes, etc..... A. 81
Instruments..... A. 82
Méthode des diaphragmes employée différentiellement..... A. 83
Équation personnelle de position..... A. 84
Influence de la distance..... A. 86
Influence des couleurs, de la puissance de l'instrument..... A. 86
Influence du clair de Lune..... A. 88

X. — *Grandeurs absolues des étoiles de comparaison.*

Principales autorités pour les grandeurs absolues..... A. 88
Photometrische Durchmusterung de Potsdam..... A. 89
Déterminations photométriques de Harvard..... A. 90
Comparaison des diverses échelles photométriques..... A. 93
Comparaison de la B. D. (partie boréale) et de la Phot. D. de Potsdam..... A. 95

Pages.

Comparaison de la Phot. D. de Potsdam et des déterminations de Harvard... A. 96
Comparaison de la Phot. D. de Potsdam et de l'Uranometria Nova Oxoniensis. A. 99

XI. — *Utilisation et discussion des observations.*

Passage des observations différentielles aux grandeurs absolues..... A. 100
Détermination des époques des maxima et des minima. Méthode de Pogson.... A. 101
Méthode de H.-M. Parkhurst..... A. 103
Emploi de la courbe moyenne..... A. 104
Calcul de la période. Méthode d'Argelander..... A. 105
Méthode de Baxendel..... A. 105
Procédé de la double courbe..... A. 106
Durée de la période de variation, de la constance d'éclat..... A. 108
Analyse harmonique de la courbe de lumière..... A. 109
Nécessité d'une coopération pour l'observation des étoiles variables..... A. 110
Table des matières..... A. 111

MOUVEMENTS
ET
DÉFORMATIONS DE LA CROUTE TERRESTRE.

MARÉES DE L'ÉCORCE.
EXHAUSSEMENTS ET AFFAISSEMENTS SÉCULAIRES DU SOL.
ALTÉRATIONS LENTES DU GÉOÏDE.

PAR M. CH. LALLEMAND.

I. — AVANT-PROPOS.

De tout temps, l'homme s'est attaché à l'étude de la Terre qu'il habite. Après en avoir déterminé la forme, il a voulu arracher au passé le secret des transformations successives du globe: d'abord, amas de matière cosmique tourbillonnant autour du Soleil, puis boule de feu roulant dans l'espace, se refroidissant peu à peu, par l'effet du rayonnement, et se recouvrant d'une écorce, de plus en plus épaisse, de roches solidifiées; celles-ci, d'ailleurs, entourées de deux couches concentriques de matières fluides, plus légères, disposées dans l'ordre décroissant de leurs densités : la nappe liquide des océans, qui recouvre les trois quarts de l'écorce, et l'enveloppe gazeuse, qui est l'atmosphère.

Sous des influences diverses, où dominent celles du Soleil et de la Lune, la nappe gazeuse et la nappe liquide éprouvent, comme on sait, des mouvements variés : ce sont les vents pour l'atmosphère; les courants et les marées pour l'océan.

Par contre, dans la croyance populaire, l'écorce, qu'on nomme la *terre ferme,* semble douée d'une stabilité à toute épreuve et beaucoup s'étonneraient d'apprendre qu'à l'instar des eaux, le sol subit des oscillations journalières, s'ajoutant à de lentes déformations; bref, qu'en dehors même de ces cataclysmes accidentels appelés *tremblements de terre,* il est en perpétuel mouvement.

Rien pourtant n'est plus vrai ; et même, quant aux mouvements lents, si l'on y réfléchit un peu, rien n'est plus vraisemblable. Les forces qui, dans le passé, ont modelé notre globe, n'ont, en effet, perdu aucune de leurs raisons d'agir, et leur action se poursuit sans trêve dans la suite des temps.

Sur la foi d'un *instantané,* qui oserait affirmer l'immobilité d'un express lancé à toute vitesse? Comment, de même, pourrait-on nier la variabilité des continents, par ce motif que leurs formes n'ont pas changé depuis l'apparition de l'homme? Suivant la belle formule de M. H. Poincaré, les quelques milliers d'années qu'embrasse l'histoire humaine sont-ils autre chose qu'un éclair, traversant l'immense nuit qui nous cache à la fois le passé et l'avenir?

Successivement, nous allons passer en revue les divers mouvements du sol : les uns, périodiques, ou *marées* de l'écorce; les autres permanents : déformations brusques, ou mouvements séculaires d'exhaussement et d'affaissement ; enfin la lente altération, avec le temps, de la surface moyenne de niveau, définissant la forme générale de la Terre et que, pour ce motif, on nomme le *géoïde*.

Pour chacun de ces mouvements, nous dirons l'histoire et l'état présent de nos connaissances, puis les moyens dont la Science dispose pour en deviner, en quelque sorte, les futurs progrès.

II. — Marées de l'écorce.

Sous la double attraction du Soleil et de la Lune, les eaux des océans, nous l'avons déjà dit, subissent, par rapport à la terre ferme, des oscillations périodiques, vulgairement connues sous le nom de *marées*. Dans un grand nombre de ports, ces changements de hauteur des eaux sont directement lus sur des échelles divisées, ou bien enregistrés d'une manière continue par des appareils spéciaux. L'analyse des données ainsi recueillies (1) montre, dans les

(1) Cette analyse est faite, soit graphiquement, soit numériquement, par les procédés de l'*Analyse harmonique* dus à lord Kelvin (*voir* à ce sujet la Notice de M. Hatt : *Sur les marées*, 2e Partie, dans l'*Annuaire* de 1905).

marées, un phénomène très complexe, dû à la superposition d'ondes multiples, différentes à la fois par les phases, les amplitudes et les périodes, et dont chacune est liée aux variations de l'élément astronomique dont elle dépend. On distingue ainsi des ondes solaires et des ondes lunaires, diurnes et semi-diurnes; des ondes lunaires, mensuelle et semi-mensuelle; des ondes solaires, annuelle et semi-annuelle; sans compter d'autres ondes à plus longue période encore, déterminées par les lentes variations des éléments mêmes des orbites lunaire et terrestre.

Sous ces mêmes influences, la partie solide du globe subit des déformations de deux natures différentes, dont les unes affectent seulement les couches superficielles de l'écorce, tandis que les autres atteignent le corps même de l'astre.

Les premières de ces déformations, dont la principale est due à l'échauffement des couches externes du sol par le rayonnement solaire, sont caractérisées par une oscillation diurne *apparente* de la verticale, relativement au sol supposé fixe; en réalité, dans ce cas, c'est la verticale qui reste fixe, le sol étant mobile autour d'elle. Ces mouvements, purement superficiels, s'atténuent très vite à mesure qu'on s'enfonce dans le sol. A l'Institut astrophysique de Potsdam, au fond d'un puits de 25^m de profondeur, en terrain sableux, l'oscillation diurne apparente de la verticale n'avait plus que le septième de son amplitude à la surface.

La seconde espèce de déformations est caractérisée par des changements *réels* de direction de la verticale, dus à l'attraction proprement dite du Soleil et de la Lune sur le fil à plomb.

Si la Terre était absolument rigide, elle ne subirait, du fait de l'attraction luni-solaire, aucune déformation ; en revanche, les déviations de la verticale atteindraient un maximum susceptible d'être calculé [1].

Au contraire, si le noyau terrestre avait la fluidité d'un liquide parfait, c'est-à-dire dénué de viscosité, le sol, dans tous ses mouvements, suivrait la surface de niveau incessamment déformée par l'attraction luni-solaire ; on ne constaterait alors aucun déplacement relatif de la verticale, puisque, par définition, la surface de niveau est toujours normale au fil à plomb.

Par contre, les déformations du sol, autrement dit les *marées de l'écorce*, atteindraient leur plus grande amplitude, et cependant, pour l'observateur terrestre, elles seraient aussi peu apparentes que la marée océanique pour le pêcheur en haute mer.

En réalité, la Terre n'est ni un fluide parfait, ni un corps absolument rigide. Géologues et physiciens, il est vrai, ont longtemps discuté sur le point de savoir si l'intérieur du globe est

---

[1] Voir SCHWEYDAR, *Ein Beitrag zur Bestimmung des Starrheits-Koeffizienten der Erde*, in *Beiträge zur Geophysik*, Vol. IX, Berlin, 1908.

ou non formé de matières fluides, en fusion. D'après un calcul de lord Kelvin ([1]), la valeur connue de la précession des équinoxes, celle surtout de la nutation, exigeraient un noyau solide, d'une rigidité comparable à celle de l'acier. Mais, comme Tresca l'a démontré, tous les corps, sous une pression suffisante, se déforment et cèdent, c'est-à-dire se comportent comme des liquides. Avec les formidables pressions qui règnent au centre du globe, pareille distinction n'a plus de sens : la viscosité croissant avec la pression, l'intérieur de la Terre peut parfaitement être fluide et en même temps rigide comme l'acier ([2]).

Laissons de côté ce point secondaire, et admettons, pour le globe, une certaine élasticité.

La verticale sera déviée et, en même temps, le sol se déformera. La déviation observée du pendule ne sera que la différence des deux effets.

Mais comment mettre en évidence cette oscillation journalière de la verticale, et, par différence avec la verticale théorique, les deux phénomènes étant complémentaires l'un de l'autre, mesurer la grandeur des marées de l'écorce?

([1]) Lord Kelvin, *Mathematical and physical papers*, Vol. III.

([2]) Ch.-Ed. Guillaume, *Les etats de la matière* (*Bulletin de la Societé astronomique de France*, juin 1908).

Nombre de tentatives ont été faites pour cela (1). Rappelons-les brièvement.

Dès 1837, Antoine d'Abbadie observait de longs niveaux à bulle d'air, et plus tard, dans son observatoire d'Abbadia, les déplacements de l'image d'un point fixe, réfléchi sur un bain de mercure placé au fond d'un puits (2).

En 1872, le professeur Zöllner (3) construisait un pendule horizontal (*fig.* 1) au moyen duquel, assure-t-il, on appréciait des déviations de la verticale de moins de $\frac{1}{1000}$ de seconde.

En 1874, à l'île Campbell, M. Bouquet de la Grye (4) employait, dans ce même but, un pendule avec balance amplificatrice.

---

(1) On trouvera un exposé détaillé de ces recherches dans une *Étude des mouvements de l'écorce terrestre* (Chap. IV, § 4), par MM. de Chancourtois, Ch. Lallemand et G. Chesneau (*Annales des Mines,* livraison de mars-avril 1886), et principalement (Annexe B) dans une Note de Ch. Lallemand *Sur les déviations de la verticale dues à l'attraction de la Lune ou à l'élasticité du sol.*

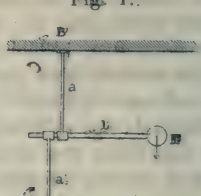
(2) A. D'ABBADIE, *Recherches sur la verticale* (*Annales de la Société scientifique de Bruxelles,* 1881).

(3) F. ZÖLLNER, *Ueber eine neue Methode zur Messung anziehender un abstössender Kräfte. Beschreibung und Anwendung des Horizontalpendels* (*Poggendorf's Annalen,* 1873, Vol. CXXX et CL).

(4) BOUQUET DE LA GRYE, *Études sur les déviations du pendule au Mexique* (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* 28 juillet 1884).

En 1878, lord Kelvin, alors sir William Thomson, se servait d'un long pendule et d'un

Fig. 1.



Pendule horizontal de Zöllner (croquis schématique).

a, *a'*. Lames de ressorts, en acier.
L. Tige horizontale, en verre.
B, C. Appuis fixes.
M. Masse pesante, portant un miroir.

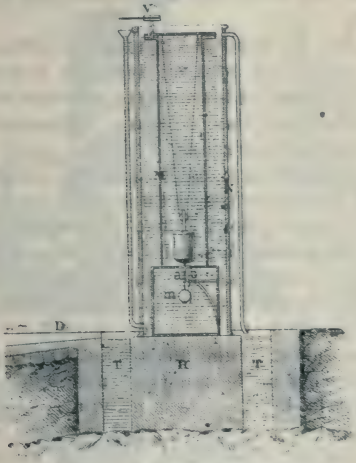
petit miroir de galvanomètre porté par deux fils de cocon très voisins, attachés l'un au bas du pendule, l'autre à un point fixe tout proche. L'image d'un point lumineux, réfléchie sur ce miroir, se balançait le long d'une échelle placée à distance.

En 1879, à l'Université de Cambridge, MM. G. et H. Darwin (1) perfectionnaient ce dernier appareil (*fig.* 2) et le plaçaient en entier dans

(1) G. et H. Darwin, *On an instrument for detecting and measuring small changes in the direction of the force of gravity* (*British Association for the advancement of Sciences*, York et Southampton, 1882).

l'eau pour le soustraire à l'influence perturbatrice des variations de température. La sensi-

Fig. 2.



Pendule vertical de MM. Darwin.

M, N. Cages concentriques remplies d'eau, pour assurer la constance de la température et amortir les petites oscillations parasites.
R. Pilier fondé sur la roche vive.
T. Tranchée circulaire remplie d'eau, s'écoulant par un déversoir D.
m. Miroir argenté, suspendu par deux fils de cocon *a* et *b*.
V. Vis servant à régler l'écartement *ab* des deux fils.

bilité de leur instrument était telle qu'à 5^m de distance, un observateur produisait une dévia-

tion de l'image, simplement en reportant d'un pied sur l'autre le poids de son corps, ce qui modifiait l'équilibre du sol. On pouvait mesurer des déviations n'atteignant pas $\frac{1}{200}$ de seconde.

En 1883, M. Wolf (1) installait à l'Observatoire de Paris un appareil analogue à celui de d'Abbadie, mais où les mesures absolues étaient remplacées par des mesures différentielles, moins sujettes à erreurs.

Malheureusement, dans tous ces essais, les actions perturbatrices, celle surtout du rayonnement solaire, dont l'effet, à la surface, est égal à cinquante fois celui de l'attraction de l'astre, n'avaient pas été suffisamment éliminées; une certaine oscillation diurne de la verticale avait bien été constatée, mais nulle part on n'avait abouti à une mesure nette et certaine de l'influence de la Lune et encore moins du Soleil sur la direction de la gravité.

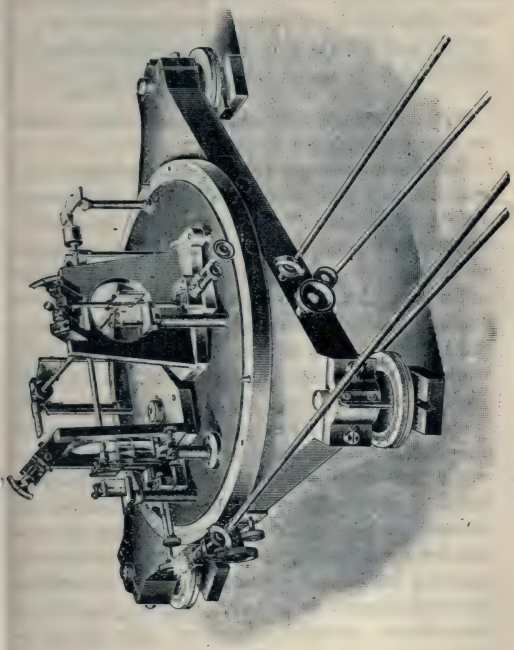
La question, depuis 20 ans, semblait abandonnée et sir Georges-H. Darwin, même, la déclarait insoluble (2), lorsque récemment, à Potsdam, elle fut reprise — et cette fois, semble-t-il, avec un plein succès — par le professeur

---

(1) C. Wolf, *Sur un appareil propre à l'étude des mouvements du sol* (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XCVII, 23 juillet 1883).

(2) *Op. cit. : On an instrument...* (Sur le degré d'utilité de l'observation des déviations apparentes de la verticale).

Hecker [1], de l'Institut géodésique prussien.



Pendules horizontaux croisés de M. Hecker.

Son appareil était formé de deux pendules hori-

(1) O. Hecker, *Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformation des Erd-Körpers unter dem Einfluss von Sonne und Mond*. Berlin, 1907.

zontaux, du système von Rebeur-Paschwitz perfectionné (*fig.* 3), installés, à 25^m au-dessous du sol, dans une chambre où la température (11°,7) et l'humidité (100 pour 100) se maintenaient rigoureusement constantes durant toute l'année.

Avant d'exposer les résultats obtenus, disons un mot du principe de l'instrument :

Les déviations qu'il s'agit de mesurer n'atteignent pas, en général, 0″,01 ; à l'extrémité d'un pendule de 1^m de long, elles se traduiraient par des déplacements d'à peine quelques centièmes de micron. Comment les amplifier assez pour les rendre perceptibles ? Avec un pendule ordinaire vertical, l'allongement nécessaire serait tout à fait démesuré. Mais on peut atteindre plus simplement le but. Si l'on redresse, en effet, l'axe de rotation du pendule jusqu'à le rendre à peu près vertical, on réalise un pendule horizontal équivalent à un pendule vertical de longueur aussi grande qu'on le veut. Par des observations relativement faciles, on détermine ensuite le coefficient variable de réduction qu'il faut appliquer aux déviations du pendule horizontal pour avoir les déviations correspondantes de la verticale, ou plutôt leur composante perpendiculaire au plan du pendule [1].

---

[1] *Théorie élémentaire du pendule horizontal.* — Soient (*fig.* 4) :

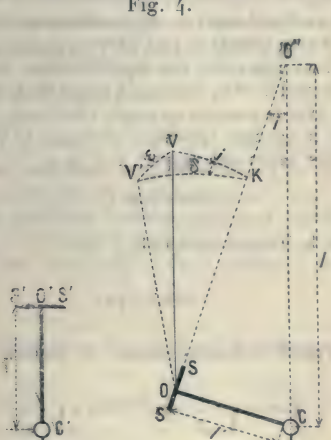
OS, l'axe de rotation du pendule ;

L'appareil de M. Hecker comportait deu, pendules horizontaux, perpendiculaires l'un à

---

i, son inclinaison sur la verticale OV ;
O″, le point de rencontre de OS avec la verticale CO″ du centre C d'oscillation ;

Fig. 4.



Théorie du pendule horizontal.

O′S′, OS. Axes de rotation du pendule mis, d'abord vertical, puis à peu près horizontal.
C′, C. Centres d'oscillation de ce même pendule.
O″. Point virtuel de suspension du pendule simple vertical O″C, équivalent au pendule horizontal OC.

l'autre et symétriquement orientés par rapport

O″ est le point virtuel de suspension d'un pendule simple, de longueur $O''C = l$, équivalent au pendule horizontal $OC = l'$. Soient T sa durée d'oscillation et T′ celle de ce même pendule suspendu verticalement en O′C′.

Si la verticale subit une légère déviation, $VOV' = \varepsilon$, dans un plan normal au plan SOV du pendule en repos, celui-ci va reprendre son équilibre dans un nouveau plan vertical V′OK, contenant l'axe OS de rotation et faisant avec le premier un angle $VKV' = \delta$.

Dans le triangle sphérique rectangle V′VK, ε et δ étant très petits par rapport à i, on a

$$(1) \qquad \varepsilon = \delta \sin i$$

et, dans le triangle rectangle O″OC,

$$\sin i = \frac{l'}{l};$$

mais, d'après la formule connue du pendule,

$$T = \pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{et} \quad T' = \pi\sqrt{\frac{l'}{g}};$$

on peut donc écrire

$$(2) \qquad \sin i = \frac{T'^2}{T^2}.$$

T et T′ sont déterminés par les procédés habituels. D'autre part, les déviations δ du pendule horizontal sont mesurées par les déplacements proportionnels d d'un rayon de lumière réfléchie sur un miroir fixé au

à la méridienne [1]. Ils fournissaient ainsi les deux composantes rectangulaires de la déviation cherchée de la verticale.

Les images d'un même point lumineux, réfléchies sur deux petits miroirs fixés respectivement sur les deux pendules, étaient, simultanément et d'une manière continue, enregistrées photographiquement sur un tambour mû par

---

pendule, de telle sorte que

$$(3) \qquad \delta = K d,$$

K étant une constante proportionnelle à la distance du miroir à l'échelle où se mesure d.

Soit ρ le coefficient inconnu par lequel il faut multiplier les déplacements d de l'image pour avoir les déviations correspondantes ε de la verticale; on a

$$(4) \qquad \varepsilon = \rho d.$$

Des relations (1), (2), (3) et (4), on tire finalement

$$\rho = K \frac{T'^2}{T^2}.$$

[1] Ces pendules, numérotés I et II, avaient $0^m,25$ de long; le rapport $\frac{\varepsilon}{\delta} = \sin i$ était, en moyenne, de $\frac{1}{470}$ pour le pendule I et de $\frac{1}{700}$ pour le pendule II: cela correspondait à des pendules verticaux de 117^m et 175^m de longueur et à une inclinaison i, sur la verticale, d'environ 5′ pour l'axe de rotation du pendule I et de 7′,5 pour l'axe du pendule II.

une horloge et recouvert d'une feuille de papier sensible (1).

Les observations se sont d'abord poursuivies pendant 29 mois, du 1er décembre 1902 à la fin d'avril 1905, et les résultats en ont été disséqués par les procédés de l'*Analyse harmonique*, en vue de rechercher la loi complexe des déviations de la verticale.

Voici, en quelques mots, comment on a opéré :

A. *Influence du Soleil.* — Les déviations mesurées ont d'abord subi les petites corrections instrumentales nécessaires (2).

Puis on a calculé les moyennes horaires de ces déviations et, pour chacune des 24 heures de la journée, les moyennes mensuelle et annuelle.

En portant sur deux axes rectangulaires les moyennes annuelles relatives, pour les deux pendules, à une même heure de la journée (*fig.* 5), puis marquant le point qui a ces deux moyennes pour coordonnées et joignant ensuite par un trait continu les points successivement déterminés de la sorte, on a obtenu

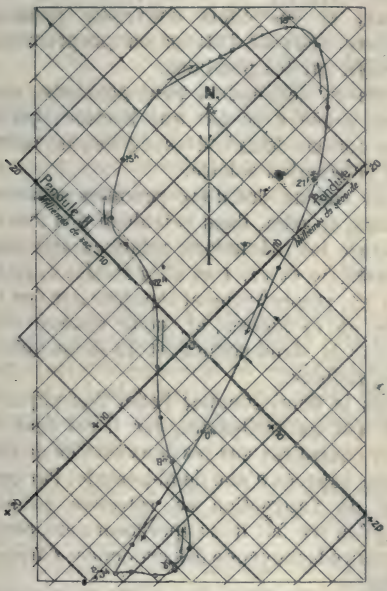
---

(1) Le rapport ρ de réduction pour 1mm d'ordonnée d était, en moyenne, de 0",058 avec le pendule I et de 0",04 avec le pendule II.

(2) La principale était une correction, dite *de déplacement du zéro*, due à une lente inclinaison, régulière et progressive, du sol de la chambre, à la suite d'un tassement inégal des maçonneries, accusé par deux fissures verticales symétriques, constatées après coup dans la moitié supérieure du puits d'accès.

un diagramme où s'accuse nettement une oscillation diurne apparente de la verticale, atteignant ± 0″,02 dans le sens Nord-Sud.

Fig. 5.



Oscillation diurne apparente de la verticale, à Potsdam, sous l'action du Soleil. (Moyenne annuelle.)

La décomposition de l'année en trimestres correspondant aux quatre saisons a fourni quatre

diagrammes analogues au précédent; mais l'amplitude de l'oscillation est, en hiver, deux fois moindre qu'en été. On est donc bien en présence d'effets thermiques, dus à l'échauffement des couches supérieures du sol par le rayonnement solaire, et ces effets couvrent, jusqu'à les masquer, ceux de l'attraction proprement dite du Soleil sur les pendules.

Celle-ci, néanmoins, peut être mise en évidence, grâce à ce fait que l'action thermique a une période de 24 heures, au lieu de 12 heures pour l'attraction solaire.

Pour chacun des deux pendules séparément, prenons, en effet, dans le tableau des moyennes horaires, les déviations relatives aux couples d'heures : 0 et 12, 1 et 13, 2 et 14, ..., 10 et 22, 11 et 23, respectivement séparées par des intervalles de 12 heures, et, pour chaque couple, formons la demi-somme et la demi-différence des déviations.

Dans la demi-somme, l'effet thermique s'élimine tout naturellement, car il est égal et de signes contraires sur les deux termes de chaque couple, espacés d'une demi-période. Par contre, l'effet de l'attraction se retrouve en entier, puisqu'on n'a fait que superposer deux périodes et prendre la moyenne des ordonnées correspondantes.

Dans la demi-différence, au contraire, les effets du rayonnement calorifique s'ajoutent, tandis que s'annulent ceux de l'attraction.

Il ne reste plus qu'à tracer, pour chaque

pendule, les deux sinusoïdes s'adaptant le mieux aux ordonnées moyennes calculées de la sorte.

C'est en opérant ainsi qu'on a obtenu les deux diagrammes ci-après (*fig.* 6), où, à côté des oscillations simples, diurne et semi-diurne, des deux pendules, sont figurées l'oscillation résultante calculée et l'oscillation *réelle* observée. L'accord général de ces deux dernières courbes et la faiblesse des écarts subsistants justifient pleinement la méthode employée.

Les amplitudes obtenues pour les deux ondes élémentaires sont les suivantes :

	Pendule I.	Pendule II.
Onde semi-diurne.....	$\pm 0'',0025$	$\pm 0'',006$
Onde diurne (thermique).	$\pm 0'',013$	$\pm 0'',018$

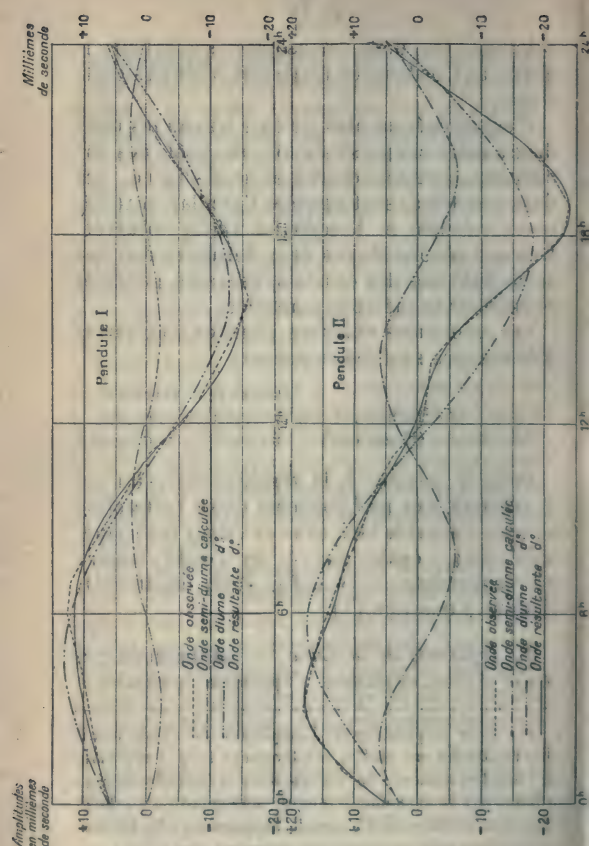
Pour le pendule I, la variation semi-diurne, $\pm 0'',0025$, très probablement due à l'attraction solaire, s'accorde bien avec sa valeur théorique, $\pm 0'',0024$, égale aux $\frac{2}{5}$ de l'onde lunaire correspondante, $\pm 0'',0062$, dont, maintenant, il va être question [1].

B. *Influence de la Lune.* — La méthode qui vient d'être esquissée s'applique également à

---

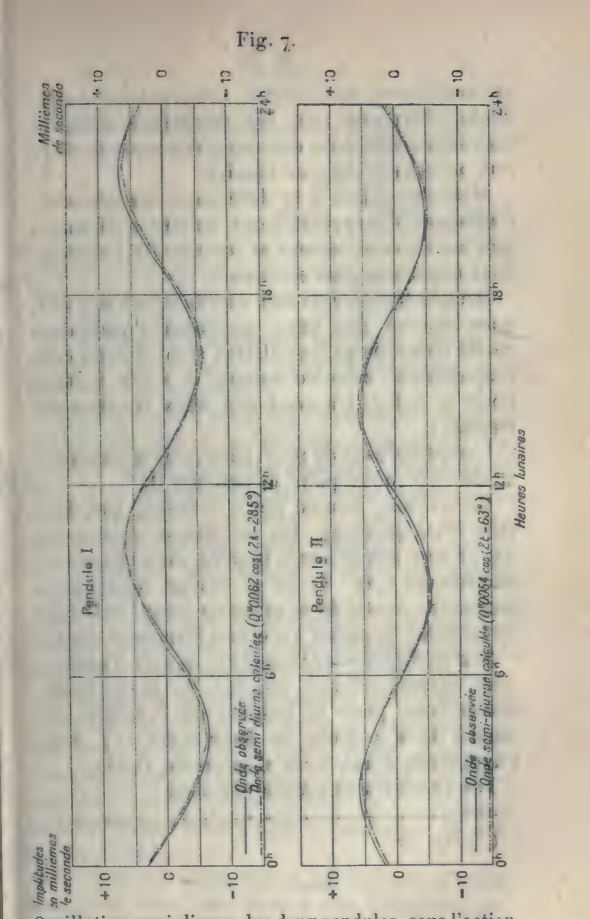
[1] Pour le pendule II, l'amplitude de l'onde semi-diurne atteint un chiffre relativement trop fort ; mais le fonctionnement de ce pendule a été davantage affecté par le tassement inégal, déjà mentionné, de la maçonnerie du puits d'accès de l'appareil, et M. Hecker croit à une indirecte relation entre ces deux faits.

Fig. 6.



Oscillations diurne et semi-diurne des deux pendules, sous l'action du Soleil. (Moyennes annuelles.)

Fig. 7.



Oscillation semi-diurne des deux pendules, sous l'action de la Lune. (Moyennes générales pour la période de décembre 1902 à mai 1905.)

la recherche de l'action lunaire, avec cette seule différence que les déviations horaires moyennes calculées doivent alors correspondre aux 24 heures du jour lunaire.

Mais ici, grâce à la différence des périodes, l'influence du rayonnement solaire s'élimine à peu près complètement et les résultats obtenus sont beaucoup plus certains.

Dans la figure 7 on voit représentées à la fois, pour chacun des deux pendules, l'oscillation réelle observée et l'oscillation semi-diurne correspondante, calculée comme il a été indiqué pour le Soleil. L'accord des deux courbes est frappant.

L'amplitude est de $\pm 0'',0062$ pour le pendule I et de $\pm 0'',0054$ pour le pendule II.

En portant, comme pour le Soleil, sur deux axes rectangulaires, les déviations correspondant à une même heure lunaire, on a obtenu un diagramme (*fig.* 8) où le moyen mouvement journalier relatif de la verticale, sous l'influence de la Lune, apparaît avec une frappante clarté.

Sur ce même diagramme est figurée l'oscillation correspondante absolue de la verticale, déterminée, pour la latitude de Potsdam, au moyen de la formule de Schweydar [1], dans l'hypothèse d'une terre absolument rigide.

Les résultats se présentent ainsi :

---

[1] *Op. cit.*

Moyen mouvement semi-diurne de la verticale sous l'influence de la Lune.

	Amplitude		
	absolue (*calculée*) A.	relative (*constatée*) R.	Rapport $\frac{R}{A}$.
Dans le sens Nord-Sud .	±0″,008	±0″,003	0,375
Dans le sens Est-Ouest.	±0″,010	±0″,008	0,80

La réduction d'amplitude est à peu près deux fois plus forte dans le sens du méridien que dans celui du parallèle.

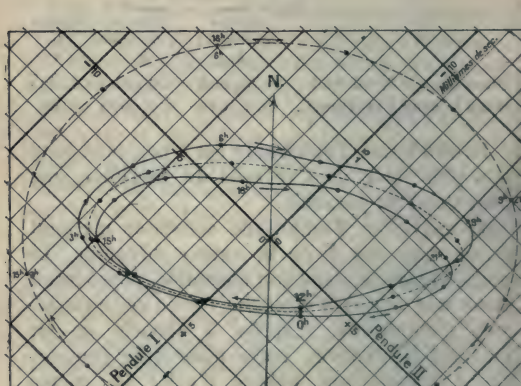
En moyenne, l'amplitude constatée n'atteint guère que les $\frac{2}{3}$ de la valeur théorique. Le globe terrestre, dans son ensemble, posséderait donc une certaine élasticité : avec cette réduction d'amplitude, d'après la théorie de sir Georges-H. Darwin, notre planète se comporterait comme une sphère d'acier de même diamètre.

Dans l'hypothèse de la rigidité complète, le Soleil, d'autre part, lui aussi, provoquerait une oscillation semi-diurne de la verticale. L'amplitude moyenne de ce mouvement, pour les deux pendules, calculée au moyen de la même formule que dans le cas de la Lune, serait d'environ ±0″,004, dont les $\frac{2}{3}$, soit ±0″,0027, se rapprochent beaucoup du chiffre de ±0″,0025 antérieurement trouvé pour le pendule I, dans le cas du Soleil.

En tout état de cause, il est curieux d'avoir ainsi, par une voie tout à fait distincte, re-

trouvé, pour la rigidité du globe, le coefficient autrefois calculé par lord Kelvin, d'après les

Fig. 8.



Moyen mouvement journalier relatif de la verticale, sous l'action de la Lune. (Moyenne générale pour la période de décembre 1902 à mai 1905.)

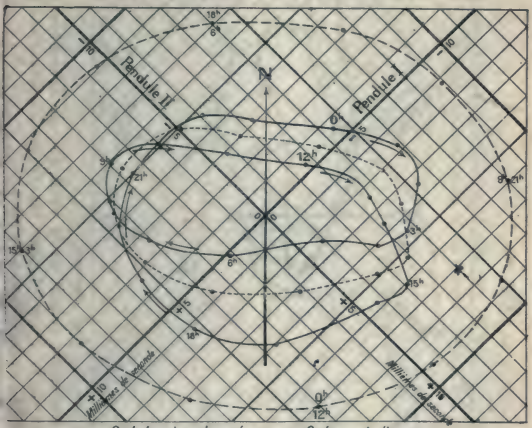
éléments de la nutation et de la précession des équinoxes [1].

---

[1] D'autre part, cependant, la vitesse de propagation (10^{km} par seconde), à l'intérieur du globe, des frissons préliminaires (*preliminary tremors*) dans

Si ce coefficient est exact, l'écorce terrestre subirait des marées proprement dites, égales au tiers environ de celles correspondant à la flui-

Fig. 9.



Moyen mouvement journalier relatif de la verticale, sous l'action de la Lune, d'août 1905 à juillet 1907.

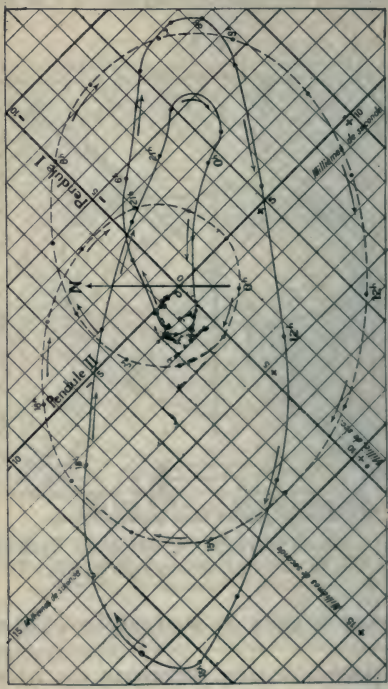
dité absolue du globe. Si, pour ces dernières, on

---

les tremblements de terre, supposerait une rigidité *double* de celle de l'acier. De Lapparent, *Les frémissements de l'écorce terrestre* (*Le Correspondant*, 1903).

admet une amplitude de $0^m,50$, le soulèvement périodique de l'écorce dépasserait $0^m,15$.

Fig. 10.

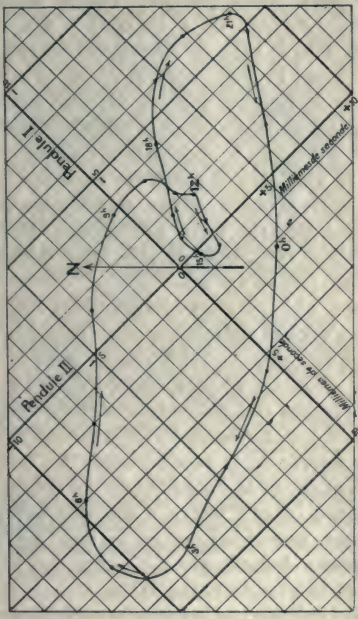


Moyen mouvement journalier relatif de la verticale, de décembre 1902 à mai 1905, sous l'action de la Lune et pour les *fortes déclinaisons boréales* (de $+12°$ à $+19°$).

En vue de contrôler ces premiers résultats, une nouvelle série d'observations a été faite

pendant deux années, d'août 1905 à juillet 1907. Pour cette deuxième période, la figure 9 montre le moyen mouvement journalier de la verticale

Fig. 11.



Moyen mouvement journalier relatif de la verticale, de décembre 1902 à mai 1905, sous l'action de la Lune et pour les *fortes déclinaisons australes* (de — 12° à — 19°).

sous l'action de la Lune. L'amplitude relative est plus faible de $\frac{1}{8}$ que pour la première série :

$\pm 0'',0054$ au lieu de $\pm 0'',0062$, pour le pendule I,
$\pm 0'',0047$ au lieu de $\pm 0'',0054$, pour le pendule II;

mais la netteté des résultats est aussi frappante. Tout au plus, la rigidité accusée pour l'écorce serait-elle un peu moindre.

D'autre part, théoriquement, l'onde lunaire, chaque jour, montre deux maxima : égaux, si la Lune est dans le plan de l'équateur terrestre ; inégaux, dans le cas contraire, et d'autant plus que la déclinaison lunaire est plus grande.

Pour mettre en évidence cette inégalité diurne, M. Hecker a calculé le moyen mouvement journalier de la verticale, d'après les données de la première série d'observations, séparément pour les périodes de très forte déclinaison *boréale* (de $+12°$ à $+19°$), puis de très forte déclinaison *australe* (de $-12°$ à $-19°$).

Il a ainsi obtenu deux diagrammes (*fig.* 10 et 11), où s'accuse nettement cette inégalité, en même temps que la différence prévue de 12 heures, dans les phases, entre l'un et l'autre cas. Ainsi, quand la Lune est au nord de l'Équateur (*fig.* 10), l'extrémité du fil à plomb décrit la *grande boucle* de la courbe entre les heures lunaires 6 et 18, et la *petite boucle*, au contraire, entre l'heure 18 et l'heure 6 du jour suivant. Inversement, quand la Lune est au sud (*fig.* 11), c'est la petite boucle qui est parcourue entre 6^h et 18^h et la grande entre 18^h et 6^h.

Enfin on a calculé par la formule de Schweydar et tracé (*fig.* 10) sur le diagramme, la courbe théorique du mouvement que prendrait la verticale, à Potsdam, pour la même déclinaison boréale ($+16°15'$) de la Lune, si la Terre

possédait effectivement la rigidité moyenne déduite, comme on l'a vu, de la première série d'observations. Entre cette courbe théorique et la courbe réelle, se montrent des différences notables : la courbe réelle est plus allongée dans le sens Est-Ouest et plus aplatie dans le sens Nord-Sud; en outre, elle présente, un défaut marqué de symétrie (1). Le moyen mouvement semi-diurne observé montre déjà, comme on l'a vu, par rapport au mouvement théorique, une réduction d'amplitude deux fois plus forte dans le sens du méridien que dans celui du parallèle; rapprochées de ce fait, les anomalies visées plus haut sembleraient être l'indice d'une plus grande rigidité de l'écorce à Potsdam, dans le sens Est-Ouest.

Une objection, toutefois, pouvait être faite. L'attraction luni-solaire détermine des marées dans l'océan et dans l'atmosphère. Le long des rivages maritimes, l'eau monte et descend tour à tour. Des masses liquides et gazeuses s'ap-

---

(1) M. Hecker croit toutefois devoir faire des réserves sur la réalité de ces anomalies, l'influence perturbatrice du rayonnement solaire n'étant qu'imparfaitement éliminée dans les dernières moyennes. A l'inverse, en effet, de celles dont on a déduit le moyen mouvement semi-diurne, et qui embrassent une ou plusieurs années entières, les moyennes dont il s'agit ne représentent que le quart, tout au plus, de la masse entière des observations recueillies. Avant de pouvoir être considérée comme définitivement résolue, cette question doit faire l'objet de nouvelles études.

prochent et s'éloignent alternativement du pendule, exerçant sur lui une attraction variable et faisant, par leur poids, fléchir périodiquement l'écorce élastique sous-jacente. De là, pour la verticale, naissent des mouvements de même sens que ceux dus à l'action propre du Soleil et de la Lune sur le pendule et sur l'écorce. Quelle peut être, dans les déplacements observés, la part de ces causes indirectes? Très légitimement, M. Hecker s'en est préoccupé. Mais cette part est si minime qu'on peut la négliger.

Ces remarquables études doivent être poursuivies avec un nouvel appareil, soustrait à la nuisible influence du mouvement des maçonneries du puits; on espère ainsi pouvoir mettre en évidence, comme dans les marées océaniques, les oscillations à longue période, et tout d'abord l'onde lunaire semi-mensuelle.

III. — Déformations permanentes de l'écorce.

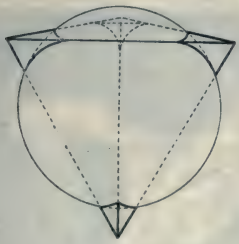
Aux mouvements périodiques de l'écorce s'ajoutent des déformations permanentes, dues au refroidissement progressif du noyau rayonnant dans l'espace et au lent retrait qui en est la conséquence.

Ces déformations, la Géologie, pour le passé, nous en montre les étapes successives : les parties solides émergées se modifient peu à peu; les continents prennent la place des mers et in-

versement. A l'époque jurassique, par exemple, la région des Alpes est en partie sous l'eau; à l'âge de la craie, celle de Paris forme le centre d'un océan.

De ces actions successives est née la forme actuelle, si caractéristique, de l'écorce, dont, le premier, Lowthian Green (1), il y a 30 ans, montrait la curieuse analogie avec la figure d'une pyramide à base triangulaire, ou *tétraèdre* (*fig.* 12), qui aurait l'une de ses

Fig. 12.



Tétraèdre en partie noyé dans une sphère concentrique.

pointes au pôle Sud, siège, comme on sait, d'un vaste continent et de hautes montagnes, tandis

(1) W.-L. Green, *Vestiges of the Molten Globe*, Honolulu, 1875; de Lapparent, *La symétrie sur le Globe terrestre* (*Revue des questions scientifiques*, Bruxelles, 1882).

que les trois autres pointes, toutes situées dans l'hémisphère Nord, seraient formées par les massifs des Alpes, de l'Himalaya et des montagnes Rocheuses. Les faces de la pyramide, opposées aux quatre sommets, seraient occupées par les océans Boréal, Pacifique, Atlantique et Indien.

Green avait formulé cette théorie à la suite d'expériences de Fairbairn, où des tuyaux de caoutchouc, comprimés extérieurement, prenaient une section triangulaire à côtés concaves.

Fig. 13.

Ballon de caoutchouc dans lequel on a fait un vide partiel.

Nous avons pu vérifier expérimentalement le même fait, dans le cas de la sphère (1), en

(1) *La Nature*, n° 726, du 30 avril 1887.

aspirant peu à peu l'air contenu dans un ballon de caoutchouc (*fig.* 13), et montrer d'autre part qu'en vertu du principe de la moindre action, l'écorce terrestre, obligée par la gravité à rester en contact avec le noyau, avait, tout naturellement, dû prendre la forme lui imposant le minimum de contraction superficielle, c'est-à-dire une forme dérivée du tétraèdre, le solide qui embrasse le plus petit volume sous une surface donnée.

Avec les progrès du refroidissement, cette forme s'accentuant, les trois saillies de l'hémisphère Nord devaient s'éloigner chaque jour davantage de l'axe de rotation, tandis que les parties voisines de la pointe australe s'en rapprochaient, au contraire. Les protubérances septentrionales se trouvaient donc avoir une plus faible vitesse de rotation que les points correspondants de la sphère primitive et, par suite, restaient en retard dans le mouvement général de rotation de la Terre sur elle-même; simultanément, les terres de l'hémisphère Sud, conservant un excès de vitesse, prenaient de l'avance vers l'Est.

De là serait résultée, dans le solide tétraédrique, une sorte de torsion qui aurait déterminé, entre les reliefs septentrionaux et leurs prolongements vers le Sud, une suite de dépressions aujourd'hui occupées par la Méditerranée, le golfe Persique, les mers de la Sonde et le golfe du Mexique.

Ceci expliquerait aussi pourquoi, dans l'hé-

misphère austral, l'Amérique du Sud, l'Afrique et l'Australie sont rejetées vers l'Est, par rapport aux continents septentrionaux dont elles forment les prolongements (*fig.* 16).

Enfin, dans un tétraèdre, la résistance à la flexion est beaucoup plus grande dans le sens des arêtes que dans le sens perpendiculaire; ce serait la raison pour laquelle, à Potsdam, la rigidité de l'écorce, dans le sens Est-Ouest, parallèle à l'arête européo-asiatique, aurait été trouvée notablement plus forte que dans le sens Nord-Sud.

Quoi qu'il en soit, l'écorce terrestre continue à se déformer et le fait se manifeste par des mouvements du sol, les uns rapides, les autres d'une extrême lenteur.

A. *Mouvements brusques.* — De soudaines dénivellations se constatent souvent, mais pas toujours, à la suite d'intenses phénomènes sismiques.

Après le grand tremblement de terre d'Agram, en 1880, le gouvernement austro-hongrois fit réitérer les nivellements de précision antérieurement exécutés dans la région, mais on ne releva aucun changement appréciable d'altitudes.

Par contre, au Japon, à la suite du grand séisme de No-Bi, en 1891, une opération analogue accusa, dans le sol dévasté, l'existence d'affaissements de 0^{cm} à 40^{cm} (1), entourant,

---

(1) M. Sugiyama, *Sur les soulèvements et affais-*

d'après la traduction graphique approchée que nous en avons pu faire (*fig.* 14), une plage trian-

Fig. 14.

Mouvements du sol constatés à la suite du tremblement de terre de 1891, dans la région de No-Bi (Japon).

gulaire d'environ 25^{km} de côté, elle-même surélevée de 60^{cm} à 80^{cm}. Le changement le plus accentué atteignait 90^{cm} sur un espace de 2^{km}, alors que, sur le même parcours, l'erreur des nivellements n'était certainement pas de 3^{cm}. La réalité de ces mouvements n'était donc pas douteuse.

---

sements du sol causés par le grand tremblement de terre de No-Bi (Comptes rendus de l'Association géodésique internationale : Conférence de Copenhague, 1903).

De même, après le grand tremblement de terre de San-Francisco, en avril 1906, le *Coast and Geodetic Survey* (1) constata la présence d'une faille de 300^{km} de longueur, orientée à peu près Nord-Sud, de part et d'autre de laquelle, jusqu'à 10^{km} de distance, s'accusaient des glissements horizontaux, de sens contraires, variant de $0^{m},50$ à 6^{m}, mais sans aucun changement d'altitude.

Ces mouvements apparaissaient jusqu'à 6^{km} à l'Est et jusqu'à 37^{km} à l'Ouest de la faille. Leur grandeur, généralement double, à l'Ouest, pour des points symétriquement placés de part et d'autre de la ligne de fracture, décroissait rapidement à mesure qu'on s'éloignait de celle-ci.

En même temps on constatait qu'à la suite d'un tremblement survenu en 1868, dans la même région, une aire de 2600^{km^2} de terrain avait subi une translation permanente, d'environ $1^{m},60$, vers le Nord. La masse entière avait dû se mouvoir d'une seule pièce, sans aucune torsion ni rotation.

Nombreux sont les exemples de mouvements de cette nature et, pour beaucoup, on possède des données exactes.

B. *Mouvements lents*. — En revanche, pour les mouvements lents du sol dans le passé, si

---

(1) *Report of the Superintendent of the Coast and Geodetic Survey*, 1906-1907.

les indices abondent (1), rares sont les mesures précises. Depuis longtemps on cherche à combler cette lacune.

Dès sa deuxième Conférence générale, en 1867,

---

(1) A titre d'exemples, rappelons :

Les mouvements signalés en Suède (jusqu'à $1^{m},60$ par siècle), d'après les repères gravés, en 1730, par Celsius, sur des rochers émergeant de la Baltique (*Mémoires de l'Académie d'Upsal*, 1884) ; les mouvements analogues constatés en Norvège (Kjerulf, *Fjeldlaeren*, Christiania ; Mohn, *Nyt Magazine*, Christiania, 1876) ; en Finlande (Ignatius, *le Grand-Duché de Finlande*) ; en Sibérie (Nordenskjöld, *Expédition de* 1876 *à l'Iénisséi*), etc. ;

L'affaissement du sol de la Hollande ($0^{m},25$ à $0^{m},75$ par siècle), indiqué par les anciens travaux d'endiguement (Esquiros, *Revue des Deux Mondes*, 15 juillet 1855) ;

Les mouvements verticaux alternatifs du temple de Sérapis à Pouzzoles près de Naples, qui se poursuivraient encore de nos jours, à raison de 1^{mm} en moyenne par an (*Congrès des Sciences géographiques*, 1875), et pour l'étude desquels l'Institut géographique militaire d'Italie a fait exécuter des nivellements spéciaux ;

La découverte de forêts souterraines aux Indes, en Irlande ; la formation, relativement récente, de lacs dans les dépressions du sol, en Pologne et dans le Brandebourg ;

L'apparition ou la disparition d'objets fixes lointains derrière l'écran formé par des collines plus proches, phénomène signalé : en Bohême (Koritska, *Congrès des Sciences géographiques*, 1875) ; en Espagne, dans la province de Zamora (Botello, *les Mondes*, Paris,

et sur l'initiative des professeurs Dove et Sartorius von Waltershausen, l'Association géodésique européenne montrait, dans les nivellements répétés à de longs intervalles, un moyen de constater les mouvements verticaux du sol. En même temps et dans le même but, le professeur von Waltershausen proposait l'érection de repères fondamentaux (*Urmarken*), établis sur la roche ferme, dans des conditions exceptionnelles de durée et de stabilité [1].

En 1881, à Venise, le troisième Congrès international de Géographie demandait que l'Association géodésique européenne provoquât partout la réitération périodique des nivellements de précision, de manière à faire ressortir les lentes variations d'altitudes des repères principaux.

En France, un premier nivellement général du territoire, exécuté vers 1860 par Bourdalouë, avait, notamment, accusé une différence de 1^{m} entre les niveaux moyens de l'Océan à Brest,

---

1870); dans le Jura français (Girardot et Romieux, *Mémoires de la Société d'émulation du Jura*, Lons-le-Saulnier, 1887); en Suisse (*Jahresbericht der geographischen Gesellschaft von Bern*, t. XII, 1894); en Thuringe, à Potsdam, en Poméranie et dans le Mecklembourg (*Geographische Gesellschaft zu Jena*, 1893), etc.

[1] L'Autriche-Hongrie possède actuellement huit de ces repères fondamentaux, dont les relations réciproques de hauteur ont été déterminées avec le plus grand soin.

et de la Méditerranée à Marseille. Trente ans plus tard, de 1884 à 1892, un nouveau nivellement général, trois fois plus précis, fut effectué, dont la comparaison avec le premier sembla d'abord fournir de précieuses indications sur les mouvements du sol dans l'intervalle : entre les altitudes ancienne et nouvelle des points communs aux deux réseaux, on relevait, en effet, une discordance progressive, croissant du Sud au Nord et atteignant près de 1^{m} à Lille. Un instant même, on crut y voir la preuve d'un vaste mouvement de bascule du sol autour d'un axe longeant les Pyrénées (1). Mais le nouveau nivellement ayant atteint Brest où, pas plus qu'à Marseille, le niveau de la mer n'avait sensiblement varié depuis un demi-siècle, nous avons pu montrer que, contrairement à l'opinion jusque-là régnante, l'Atlantique et la Méditerranée ont, en fait, le même niveau moyen (2); le désaccord observé tenait à des erreurs systématiques, de nature inconnue, affectant l'ancienne opération ; il n'y avait rien

(1) Voir *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 20 août 1888, et *Procès-verbaux de l'Association géodésique internationale* (Conférence de Salzburg, 1888, Annexe II^{1}, Georg. Reimer, éditeur, Berlin, 1889).

(2) Ch. Lallemand, *Sur l'uniformité du niveau moyen des mers* in *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 16 juin 1890, et *Note sur l'unification des altitudes européennes* in *Procès-verbaux de l'Association géodésique internationale* (Conférence

à en tirer quant aux changements possibles survenus, depuis, dans l'assiette du sol.

En Suisse, des écarts analogues, relevés à plusieurs années d'intervalle, entre deux nivellements d'un même itinéraire, se sont, après coup, trouvés simplement expliqués par une variation de longueur des mires au cours des opérations (1).

Par contre, la réitération d'autres nivellements a fait reconnaître l'existence d'affaissements de 4^{cm} à 10^{cm} sur les rives du lac de Constance (2) et de 1^{cm} à 4^{cm}, entre 1881 et 1897, sur la rive est du lac de Genève (3).

---

de Fribourg, 1890, Annexe C. II. Georg. Reimer, Berlin, 1890).

Dans ces deux Notes, nous avons montré que les niveaux moyens de la Baltique, de la Mer du Nord, de la Manche, de l'Atlantique, de la Méditerranée et de l'Adriatique ne diffèrent pas entre eux de plus de 1^{dm} en moyenne, c'est-à-dire de quantités tout à fait de l'ordre des erreurs propres des nivellements qui relient ces mers entre elles.

(1) Dr MESSERCHMITT, *Die Veränderlichkeit der Nivellier-Latten* in *Die Schweizerische Bauzeitung*, Zurich, 1894.

(2) Prof. HAID, *Untersuchung der Senkung des Bodenseepegels zu Konstanz* in *Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden*, Karlsruhe, 1891; *Die Fixpunkte des Schweizerischen Præcisionsnivellements*, Berne, 1895.

(3) *Procès-verbal de la Commission géodésique suisse*, Neuchâtel, 1898.

Tels sont les précédents, peu nombreux en somme, de la question. Les résultats obtenus ne sont ni très probants, ni très encourageants.

C'est qu'aussi le problème est loin d'être facile.

De ce que deux nivellements d'un même itinéraire, exécutés à de longues années d'écart et rapportés à la même origine, accusent entre eux des résultats discordants, est-on, par cela seul, en effet, autorisé à dire que, dans l'intervalle, le sol a dû subir des changements de niveau ? Ou bien, par contre, si les résultats concordent, peut-on affirmer la parfaite stabilité des repères ?

Assurément non ! Dès lors, à quelles conditions, suivant le cas, l'une ou l'autre hypothèse sera-t-elle légitime ?

C'est ce que tout d'abord il convient d'examiner.

En premier lieu, les points communs aux deux opérations doivent être identiquement restés les mêmes dans l'intervalle ; ce qui, notamment, exclut de la comparaison les repères scellés sur des bâtiments ou des ouvrages d'art qui auraient été modifiés ou reconstruits sans que, avec les précautions d'usage, on eût rattaché, en altitude, la nouvelle position de ces repères à l'ancienne (1).

---

(1) Le procédé généralement employé dans ce bu-

En second lieu, l'origine commune des deux nivellements, elle non plus, ne doit avoir subi aucun changement.

Le plus souvent, cette origine est constituée par un repère scellé sur un support d'apparence immuable, sur le rocher par exemple, dans une région dont la constitution géologique semble garantir la stabilité ; mais, on le comprend, cette garantie ne saurait être que relative.

Le niveau moyen de la mer, d'après ce qu'on en sait, paraîtrait mériter plus de confiance ; mais, de ce côté encore, on peut avoir des mécomptes.

C'est ainsi que, de 1852 à 1870, par exemple, soit durant près de vingt ans, le niveau moyen de l'Atlantique, à Brest, s'était progressivement abaissé d'en moyenne 3^{mm} par an, et l'on avait légitimement pu en déduire que le sol de la Bretagne devait subir un exhaussement d'égale importance, par rapport au niveau de l'Océan supposé fixe. Mais, à partir de 1871, ce même niveau, cessant de décroître, est remonté aussi vite, pour redescendre encore après 1886 ; ce serait là plutôt, pour la nappe océanique, l'indice d'un mouvement ondulatoire de très longue période, le sol, par contre, demeurant fixe

---

consiste, avant de détruire l'ancien repère, à mesurer sa différence de niveau avec un contre-repère provisoire, auquel, plus tard, on rattachera, de même, le nouveau repère mis en place.

L'amplitude de cette oscillation atteindrait $0^m,10$ environ.

Pareille observation s'impose pour le niveau

Fig. 15.

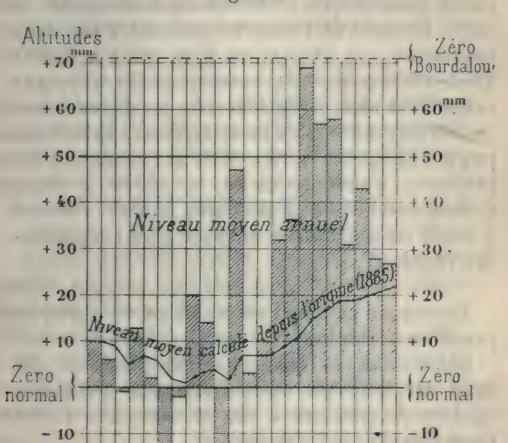


Fig. 15. — Variations du niveau moyen annuel de la Méditerranée, à Marseille, de 1885 à 1906, par rapport au zéro normal du nivellement général de la France.

de la Méditerranée à Marseille (*fig.* 15). De 1885 à 1906, en effet, il a varié entre deux

limites extrêmes embrassant une hauteur de $0^m,09$.

Dès lors, avant de considérer comme stable le niveau moyen de la mer, choisi pour commune origine des nivellements à comparer, il serait prudent de s'assurer que, entre les deux opérations, ce niveau est bien resté le même vis-à-vis du littoral; autrement dit que, par rapport au zéro du marégraphe ou du médimarémètre ayant servi à la déterminer, sa cote n'a pas sensiblement varié. Mais si, comme il est probable, l'onde séculaire constatée à Brest affecte aussi les autres mers, quelles chances y a-t-il de rencontrer quelque part l'immuabilité requise?

Admettons pourtant qu'on ait pu éluder cette première difficulté.

Suffit-il, après cela, que les résultats des deux nivellements discordent pour qu'on soit en droit de conclure à des mouvements du sol dans l'intervalle? Pas encore!

Entre les altitudes ancienne et nouvelle des mêmes repères, les écarts constatés doivent, en outre, excéder de beaucoup leur incertitude possible; autrement dit, ces écarts doivent notablement dépasser la somme des erreurs diverses pouvant affecter les résultats de l'une et de l'autre opération.

Sans parler des petits mouvements locaux éventuels des repères eux-mêmes, avec le temps, les erreurs en question sont de trois sortes:

1° Les *erreurs accidentelles* d'opérations, dont l'influence croît proportionnellement à la racine carrée de la longueur du cheminement, comptée depuis l'origine; dans les meilleurs nivellements jusqu'alors exécutés, la valeur probable de ces erreurs ne descend guère au-dessous de $0^{mm},8$ par kilomètre;

2° Les *erreurs systématiques* d'opérations, proportionnelles à la longueur des sections homogènes (1) du cheminement; leur coefficient probable varie en général, de $0^{mm},05$ à $0^{mm},30$ par kilomètre (2);

3° Les *erreurs d'étalonnage des mires,* dont l'importance croît comme la différence totale de niveau franchie depuis l'origine; pour ces erreurs, un taux probable de $0^{mm},015$ par mètre semble plutôt un minimum (3).

Dans chacun des deux nivellements à comparer et pour chacun des repères en cause, on calculera la grandeur individuelle, puis la résultante de ces trois erreurs probables, au-

---

(1) Nous entendons par là des sections exécutées dans les mêmes conditions moyennes de profil et d'atmosphère, avec les mêmes opérateurs et les mêmes instruments.

(2) Ch. Lallemand, *Note sur le rôle des erreurs systématiques dans les nivellements de précision* (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* 31 août 1896, et *Procès-verbaux de l'Association géodésique internationale.* Conférence de Berlin, 1895).

(3) Ch. Lallemand, *Nivellement de haute précision* (n° 96); Paris, Baudry, éditeur, 1889.

trement dit la racine carrée de la somme de leurs carrés. Cette résultante ayant été multipliée par 4, pour avoir le maximum de l'erreur à craindre, si le produit, partout, est notablement inférieur aux écarts constatés entre les altitudes, ancienne et nouvelle, des mêmes repères, on sera en droit de suspecter la stabilité du sol.

Et encore, les discordances relevées pouvant provenir d'autres erreurs insoupçonnées, sera-t-il prudent de répéter le nivellement d'un second itinéraire distinct, partant de la même origine pour aboutir au même point.

Un simple exemple numérique montrera l'importance relative des erreurs à craindre et donnera une idée de la grandeur que doivent atteindre les mouvements du sol pour être décelables par la réitération des nivellements.

Soit un itinéraire de 600^{km} de longueur, aboutissant à la mer par ses deux extrémités et franchissant, vers son milieu, un col de 2000^{m} d'altitude. Nous supposerons la ligne divisée en six sections de 100^{km}, nivelées chacune deux fois, c'est-à-dire aller et retour, avec les taux ci-après d'erreurs probables, que l'on peut considérer comme des minima pour les terrains accidentés, savoir :

$0^{mm},8$, par kilomètre, pour l'erreur accidentelle ;

$0^{mm},15$, par kilomètre, pour l'erreur systématique ;

$0^{mm},015$, par mètre, pour l'erreur d'étalonnage des mires.

L'opération complète étant renouvelée, plus tard, une seconde fois, on démontre aisément que sur l'écart trouvé entre les altitudes ancienne et nouvelle du col, il subsistera fatalement une incertitude de 12^{cm} à 17^{cm}, même dans les conditions les plus favorables (1).

---

(1) *Calcul de l'erreur à craindre sur la mesure de l'affaissement du sol.* — Entre le col et chacune des extrémités du cheminement, l'erreur accidentelle totale aura pour valeur probable :

$$\pm 0^{mm},8\sqrt{300} = \pm 14^{mm}.$$

Pour l'ensemble des trois sections correspondantes, l'erreur systématique probable atteindra

$$\pm 0^{mm},15 \times 100\sqrt{3} = \pm 26^{mm}.$$

Enfin l'erreur probable d'étalonnage sera

$$\pm 0^{mm},015 \times 2000 = \pm 30^{mm},$$

et l'erreur résultante

$$\pm\sqrt{\overline{14}^2 + \overline{26}^2 + \overline{30}^2} = \pm 42^{mm}.$$

Pour chaque opération et pour la moyenne des deux déterminations de l'altitude du col répondant à chacun des deux versants de la montagne, l'erreur probable sera

$$\pm\frac{42^{mm}}{\sqrt{2}},$$

et, pour l'écart entre la moyenne déduite de la première

Ces chiffres d'erreurs, certes, sont relativement élevés ; il y aurait grand intérêt à les restreindre ; malheureusement, c'est chose difficile, les nivellements, aujourd'hui, semblant avoir atteint, ou à peu près, toute la précision dont ils sont susceptibles.

Les erreurs contre lesquelles il reste à lutter, en effet, ont leur source dans l'atmosphère,

---

opération et celle tirée de la seconde, l'erreur deviendra

$$\pm \frac{42}{\sqrt{2}} \times \sqrt{2} = \pm 42^{mm}.$$

Ainsi, quel que soit le temps écoulé entre les deux opérations, l'écart entre l'ancienne et la nouvelle altitude du col sera affecté d'une erreur probable égale précisément à celle de chacune de ces altitudes, prise à part.

D'autre part, l'erreur effective pouvant atteindre quatre fois l'erreur probable, soit dans l'espèce

$$\pm 17^{cm} \text{ environ},$$

un affaissement réel de 30^{cm} pourrait fort bien ne se traduire que par une discordance apparente de

$$30^{cm} - 17^{cm} = 13^{cm}$$

entre les deux altitudes. Cet écart étant du même ordre que l'erreur à craindre, on ne serait pas autorisé à conclure à la réalité du mouvement.

Si, au lieu de franchir une montagne, l'itinéraire en question se développait dans une plaine basse, l'incertitude d'étalonnage des mires perdant alors toute influence, l'erreur probable de la différence des alti-

bien plutôt que dans les méthodes ou dans les instruments eux-mêmes. Pour accroître l'exactitude finale, on n'aurait guère d'autre ressource que de réitérer un grand nombre de fois les opérations, dans des conditions atmosphériques variées : solution coûteuse puisqu'une précision double, par exemple, ne s'achèterait ainsi qu'au prix d'une répétition quadruple et, par suite, d'une dépense quatre fois plus élevée. Se résignât-on même à cet expédient que, les anciens nivellements gardant forcément leurs erreurs, les écarts entre leurs cotes et celles des nouvelles opérations deux fois plus précises présenteraient des incertitudes à peine inférieures d'un cinquième aux chiffres trouvés ci-dessus ; le gain serait insignifiant.

---

tudes, ancienne et nouvelle, du point milieu, s'abaisserait à

$$\pm \sqrt{\overline{14}^2 + \overline{26}^2} = \pm 30^{mm} \text{ environ},$$

et l'erreur possible à

$$\pm 12^{cm},$$

chiffre auprès duquel une dénivellation de $0^m,20$ risquerait encore de passer inaperçue.

L'incertitude resterait à peu près la même si, dans ce dernier cas, la ligne entière avait seulement 200^{km} de longueur au lieu de 600 ; car l'erreur possible, pour le point milieu, serait encore

$$\pm 3\sqrt{\overline{8}^2 + \overline{15}^2} = \pm 7^{cm} \text{ environ}.$$

Ainsi donc, tout compte fait, malgré son extraordinaire précision, grâce à laquelle, par exemple, les cheminements primordiaux du nouveau nivellement général, après avoir fait le tour de France (3900^{km}), se sont fermés sur eux-mêmes avec un écart de $0^{m},05$ seulement, le procédé en question ne peut guère mettre en évidence que des dénivellations générales excédant $0^{m},20$ à $0^{m},30$.

Vu leur lenteur connue, de tels changements, pour se réaliser, semblent exiger au moins une trentaine d'années; ce serait donc peine perdue que de recommencer trop tôt le nivellement.

Somme toute, le mieux qu'on puisse faire, et la chose maintenant, presque partout, est devenue possible, serait donc de niveler à nouveau, après un tiers de siècle, par exemple, le réseau fondamental du pays, ou tout au moins une fraction formant elle-même un véritable réseau à mailles fermées, rattaché aux mers voisines et, au besoin, complété par quelques lignes secondaires, nivelées avec les mêmes soins que les lignes primordiales et franchissant les principaux cols.

Les probabilités acquises de la sorte, quant aux mouvements présumés du sol, se transformeraient en quasi-certitudes si, après un nouvel intervalle d'un tiers ou d'un demi-siècle, un troisième nivellement des mêmes itinéraires accusait encore, par rapport au précédent, des écarts analogues et de mêmes signes, indices

du progrès des affaissements ou des exhaussements généraux du terrain.

On pourrait alors, avec quelques chances de succès, s'aventurer à prédire, pour une époque très lointaine, l'exhaussement de telle montagne ou l'affaissement progressif de tel bassin, le changement possible d'un cours d'eau, l'engloutissement probable d'un port ou son assèchement lent, toutes questions d'un haut intérêt pour la Science et pour l'avenir économique d'un pays.

Avec le magnifique développement pris, de toutes parts, au cours des vingt dernières années, par les nivellements de précision, les conditions, à cet égard, vont devenir plus favorables; dans un avenir prochain, moyennant quelques mesures spéciales, la Géodésie se trouvera en possession de données plus complètes et plus précises permettant d'augurer le futur sort de nos continents.

En vue de hâter ce moment, le Congrès géologique international de Vienne, en 1903, et après lui l'Association des Académies en 1904, avaient émis le vœu que l'Association géodésique internationale voulût bien étudier les conditions et l'opportunité d'une coopération des divers pays à l'effet de rechercher si, dans les régions sujettes aux tremblements de terre, les chaînes de montagnes sont stables.

A la suite de ce vœu, les propositions ci-dessus, après avoir été, sur notre Rapport (1),

(1) Ch. Lallemand, *Rapport sur la mesure des*

adoptées par l'Association géodésique dans sa Conférence de 1906, à Budapesth, puis par l'Association des Académies, en 1907, à Vienne, ont dû être portées à la connaissance des gouvernements intéressés.

IV. — Déformations du géoïde et de l'ellipsoïde moyen.

La hauteur verticale des saillies de l'écorce se mesure par rapport à la *surface moyenne du niveau des mers,* prolongée par la pensée sous les continents.

Déterminer la forme de cette surface — appelée, avons-nous dit, le *géoïde* — a fait, pendant longtemps, l'unique objet de la Géodésie.

Au temps d'Homère, pour les Grecs, la Terre est un disque plat, dont les bords supportent la calotte des cieux, et cette croyance subsiste plus de 700 ans. Dans l'intervalle, Pythagore affirme bien que la Terre est sphérique, mais, durant plus de trois siècles, cette opinion trouve peu de créance. Après en avoir pesé le pour et le contre, Aristote, cependant, l'adopte;

---

mouvements lents du sol, dans les régions sismiques, au moyen de nivellements de précision répétés à de longs intervalles (*Comptes rendus de l'Association géodésique internationale :* Conférence de Budapesth, Vol. II, 1908).

mais plus d'un siècle se passe encore avant qu'on cherche à se rendre compte de la grandeur de cette sphère.

Érastosthène (250 ans avant J.-C.) obtient, pour la circonférence, un premier résultat fortuitement proche de la vérité, 250 000 stades, équivalent à 40 millions et demi de nos mètres actuels, Il a, en effet, observé que, le même jour, pour deux localités, Alexandrie et Syène (Haute-Égypte), dont l'une est (à 3° près en longitude) au nord de l'autre et dont la distance est à peu près connue (5000 stades), les écarts angulaires du Soleil, en ces deux lieux, par rapport au zénith, lorsque l'astre passe au méridien, diffèrent entre eux de $\frac{1}{50}$ de la circonférence.

Un siècle plus tard, cette observation est répétée avec une étoile, et, dès le commencement de l'ère chétienne, on sait, à n'en pas douter, que la Terre est une sphère, dont le diamètre, évalué en mesures de l'époque, équivaut à plus de 11 millions de nos mètres actuels ; l'erreur de 1 million et demi de mètres attend 15 siècles sa rectification par le médecin français Fernel, qui, en 1530, par un procédé sommaire, mesure la distance de Paris à Amiens, et en tire, pour le rayon terrestre, une nouvelle valeur, erronée seulement de $\frac{1}{1000}$.

Mais la Géodésie ne prend véritablement son essor qu'au XVIIe siècle, lorsque le Hollandais Snellius (1617) substitue la triangulation à la mesure directe des distances et que l'acadé-

micien français Picard (1669), par l'emploi de lunettes à réticule, abaisse à 1′ les erreurs angulaires.

En France, un peu plus tard, les opérations de Cassini assignent à la Terre la forme d'un ellipsoïde allongé vers les pôles, alors que la théorie de Newton sur la gravitation impliquerait, au contraire, un renflement à l'équateur. Pour trancher la question, l'Académie des Sciences fait exécuter, en Laponie et au Pérou, les célèbres mesures qui confirment enfin l'aplatissement polaire, marquant ainsi le triomphe de la théorie.

En 1841, d'après les triangulations alors exécutées, l'astronome allemand Bessel déduit le grand axe et l'aplatissement le plus probables de l'ellipsoïde terrestre.

En 1866, par le même procédé, le géodésien anglais Clarke obtient un ellipsoïde un peu plus grand et plus renflé à l'Équateur.

Les choses en étaient là lorsque, récemment, la mesure d'un arc de 70° sur le 52ᵉ parallèle Nord, en Europe, accusa, pour cet arc, une courbure plus forte que celle correspondant à l'ellipsoïde de Clarke. Le rayon était inférieur de 486ᵐ à sa valeur théorique (1). Un peu plus tard, pareille constatation était faite pour le 56ᵉ parallèle en Europe et pour le 39ᵉ aux États-Unis. C'était la preuve que, sous les continents, le géoïde pré-

---

(1) E.-D. Preston, *Recent progress in Geodesy* (*Philosophical Society of Washington*, avril 1898).

sente un renflement par rapport à l'ellipsoïde. C'était aussi l'indirecte confirmation du système tétraédrique.

Ceci nous amène à la seconde phase de l'histoire de la Géodésie.

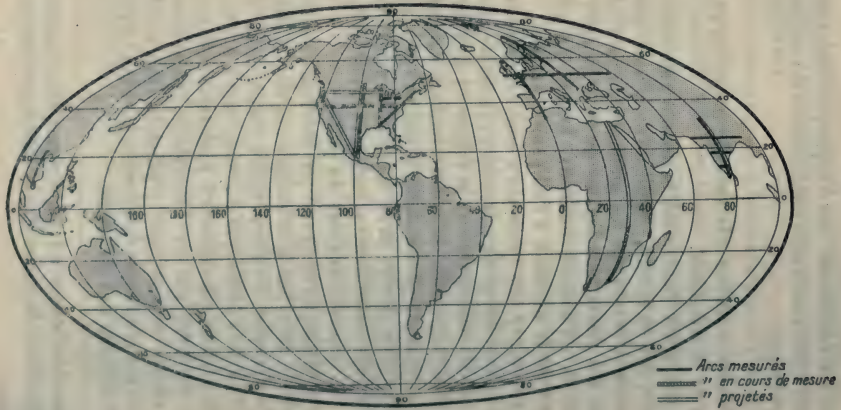
Après avoir déterminé la forme générale du géoïde, elle en étudie, depuis 20 ans, les bosses, accusées à la fois par les mesures de parallèles et par les déviations locales du fil à plomb : la verticale, en maints endroits, faisant un petit angle avec la normale à l'ellipsoïde moyen.

L'inventaire des matériaux dont on dispose à cette heure, ou qu'on possédera prochainement, pour la détermination de la forme et des irrégularités du géoïde, se trouve indiqué sommairement dans le planisphère ci-après (*fig.* 16), montrant les divers arcs méridiens, parallèles ou obliques, actuellement mesurés ou en projet dans les diverses régions du globe.

On y distingue le grand arc méridien du Cap au Caire, dont les géodésiens anglais et allemands viennent d'entreprendre l'exécution, et, au milieu de l'Amérique du Sud, amorce d'une grande chaîne qui rejoindra plus tard celles du Nord, le petit arc de l'Équateur, récemment mesuré par une mission d'officiers français du Service géographique de l'armée, sous le contrôle de l'Académie des Sciences.

Mais, les bosses du géoïde une fois connues et délimitées, la tâche de la Géodésie ne sera

Fig. 16.



Principaux arcs méridiens, parallèles, ou obliques, mesurés, ou en projet, à la surface du globe.

B.56

pas close pour cela ; elle entrera seulement dans sa troisième phase.

Les mouvements de l'écorce, en effet, changeant la disposition des masses en présence, modifient en même temps, bien que dans une mesure très faible, la direction du fil à plomb et, par suite, la surface fondamentale de niveau, c'est-à-dire le *géoïde*. L'*ellipsoïde moyen*, lui-même, se déforme légèrement.

Les ordonnées du sol, rapportées à ces deux surfaces, n'ont dès lors qu'une valeur éphémère et relative.

Pour les générations futures, la recherche des déformations progressives du *géoïde* et de l'*ellipsoïde moyen* devra marcher de pair avec celle des déformations lentes de l'écorce même. Le rapprochement des résultats successivement obtenus fournira de précieux aperçus touchant l'avenir de notre globe.

DISCOURS

PRONONCÉS AUX

FUNÉRAILLES DE M. JANSSEN,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

LE SAMEDI 28 DÉCEMBRE 1907.

DISCOURS

DE

M. RADAU,

Membre de l'Institut,

AU NOM DU BUREAU DES LONGITUDES.

MESSIEURS,

Mourir après avoir dépassé 80 ans, au terme d'une longue et glorieuse carrière, avec la certitude de laisser un nom qui vivra dans la mémoire des hommes, c'est un sort enviable, une faveur que le Destin accorde seulement à de très rares élus.

Cette pensée doit être notre consolation, au moment où, devant cette tombe qui va se fermer, nous adressons un suprême adieu au cher et vénéré doyen que la mort nous a ravi.

Son nom et sa physionomie étaient devenus populaires. Si, pour ses confrères, capables d'apprécier l'importance de ses découvertes,

M. Janssen était un savant très illustre, aux yeux de la foule il incarnait simplement l'*astronome*, c'est-à-dire le voyant, qui a mission de sonder incessamment les profondeurs de l'espace. Les passants devinaient vaguement que, sous ces cheveux blancs et ce vaste front pensif, habitait un esprit initié de longue date aux lointains mystères de l'Univers. Il marchait toujours, si j'ose dire, le regard intérieur fixé sur les cieux. On l'a vu partout, sur les grandes routes du globe, traversant les mers et les continents, dès que l'occasion se présentait d'observer quelque part une éclipse ou le passage d'une planète sur le Soleil. Représentant tour à tour l'Académie des Sciences ou le Bureau des Longitudes, il acceptait volontiers les missions les plus difficiles, sans tenir compte des fatigues ni des dangers. Et toutes les fois qu'il le pouvait, il se hissait aux plus hautes cimes, impatient d'échapper aux brouillards terrestres, de voir les astres de plus près, et de se livrer à des méditations solitaires.

Il a raconté lui-même ses expéditions, avec un charme captivant, dans des lectures académiques, et dans une série de notices insérées dans l'*Annuaire* du Bureau des Longitudes. Et je ne citerai ici que pour mémoire son célèbre voyage en ballon, entrepris pour aller observer en Afrique une éclipse de Soleil, pendant le siège de Paris.

Ai-je besoin de dire quel est son plus beau titre de gloire, celui qu'on n'oubliera jamais?

Janssen a été, sans conteste, le premier mortel qui eût réussi à écarter le voile sous lequel se cachent les phénomènes du Soleil. C'est pendant l'éclipse totale du mois d'août 1868, éclipse qu'il était allé observer dans l'Inde, que M. Janssen imagina la merveilleuse méthode qui nous permet d'étudier les protubérances solaires en plein jour. On sait qu'elle consiste à atténuer, par l'emploi d'un prisme, la lumière trop vive du fond sur lequel se projettent les protubérances qui jaillissent du Soleil. Le prisme du spectroscope étale et, par suite, affaiblit beaucoup la lumière blanche de l'atmosphère éclairée, tandis que les protubérances roses conservent leur intensité et se détachent sur un fond gris cendré. Cette méthode conçue pendant l'éclipse, appliquée avec succès le lendemain et les jours suivants, constituait un progrès indéniable et inespéré. Elle ne fut connue en Europe que deux mois plus tard, au moment où M. Lockyer, en Angleterre, venait de trouver un procédé analogue. Perfectionnée et développée par beaucoup de chercheurs, elle a été le point de départ de travaux très variés qui ont provoqué la création d'observatoires spéciaux, d'un type tout à fait nouveau. Ce sont les observatoires d'*Astronomie physique,* pourvus de laboratoires de chimie et de tout un attirail d'instruments combinés pour les applications de la photographie et de l'analyse spectrale, Observatoires dont celui de Meudon, fondé par M. Janssen en 1878, est l'un des plus célèbres et des mieux outillés. Le

Congrès des études solaires, qui s'est tenu à Meudon au printemps dernier, a pu s'en convaincre et féliciter M. Janssen d'une création due entièrement à son zèle inlassable et à l'autorité qu'il avait su acquérir.

M. Janssen avait préludé à sa mémorable découverte par d'autres recherches, portant sur l'interprétation des raies obscures que fait naître dans le spectre solaire l'absorption exercée par l'atmosphère terrestre, et qui se distinguent par une intensité variable suivant l'épaisseur des couches d'air traversées. Ces raies, dites telluriques, M. Janssen les avait étudiées en Italie et dans les Alpes, au sommet du Faulhorn ; un peu plus tard, une expérience instituée sur le lac de Genève lui permit de les reproduire artificiellement et d'en démontrer ainsi l'origine terrestre. Ce beau travail d'astronomie expérimentale, commencé entre les rives d'un lac suisse, M. Janssen le termina à l'usine de la Villette, à l'aide d'un long tube de fer rempli de vapeur ; il fut prouvé que les raies telluriques sont dues, en grande partie, à la vapeur d'eau que contient l'atmosphère.

Aussitôt M. Janssen entrevit la possibilité de décider si l'eau, élément capital pour l'entretien de la vie, existe à la surface des planètes et des étoiles, et il réussit à en constater la présence dans l'atmosphère de Mars.

Plus tard, il fut démontré que l'oxygène joue un rôle analogue à celui de la vapeur d'eau, car les raies qu'il fournit s'affaiblissent au sommet

des montagnes, ainsi que l'ont prouvé les ascensions de M. Janssen au Mont-Blanc. Les raies de l'oxygène seraient alors d'origine terrestre.

C'est pour élucider des problèmes de cette nature que fut décidée la création d'un observatoire au sommet du Mont-Blanc, que M. Janssen a réussi à fonder là-haut, au-dessus des nuages, au milieu des neiges éternelles, et au prix de quelles fatigues !

Ce n'est ici, ni le lieu, ni le moment d'entrer dans de longs détails sur les travaux de M. Janssen ou sur les établissements qu'il a créés, et dont il laisse la direction à des mains très expérimentées. L'Observatoire de Meudon et celui du Mont-Blanc continueront à chercher des vérités nouvelles. Mais M. Janssen, lui, connait maintenant les mystères qui l'ont tourmenté toute sa vie, et dont l'accès complet semble interdit aux mortels.

Je dois m'arrêter, pour dire un dernier adieu à notre cher doyen, espérant que les hommages qu'il reçoit atténueront quelque peu la douleur d'une famille cruellement éprouvée.

DISCOURS

DE

M. DESLANDRES,

Membre de l'Institut,

AU NOM DE L'OBSERVATOIRE DE MEUDON
ET DE LA SOCIÉTÉ D'ASTRONOMIE.

MESSIEURS,

L'Observatoire de Meudon, que je représente ici, est particulièrement atteint par cette mort. M. Janssen a été son fondateur et son directeur pendant plus de trente années. De toutes les œuvres nombreuses que cet homme éminent a poursuivies, celle-là est la plus importante, c'est à celle-là qu'il a donné le plus largement son temps et sa peine. Il avait pour l'Observatoire l'affection d'un père pour son enfant, et nous, astronomes de la maison, qui l'avons vu à sa tâche quotidienne, qui avons suivi de près ses efforts successifs, nous avons le devoir de faire ressortir la valeur et l'importance du résultat, et d'opposer à la tristesse de l'heure présente ce fait consolant que l'œuvre est appelée à lui survivre. M. Janssen est un de ces hommes supérieurs qui ont su prolonger leur vie naturelle, et se ménager en quelque sorte une seconde vie, par les moyens d'action nouveaux, par les germes féconds qu'ils laissent après eux aux générations futures.

Dans tous les actes de sa longue existence et aussi bien dans les petits faits de la vie courante que dans ses grands travaux scientifiques ou littéraires, il s'est affirmé comme ayant une originalité propre, une personnalité bien marquée et assurément vigoureuse. Sa figure est de celles que l'on ne peut oublier, et son style aussi reflétait toutes les qualités, tous les caractères éminents de la personne; car il a été non seulement un grand astronome, non seulement un grand philosophe, mais un écrivain de haut vol qui, même, joignait au don divin d'une pensée très haute l'art si délicieux de très bien dire.

Il s'était formé tout seul, par les voyages et l'étude de la nature, sans s'être attardé à une grande école; de là peut-être l'originalité si frappante de son esprit. Ses débuts avaient été difficiles; mais ces premiers obstacles avaient trempé son caractère et fortifié chez lui les qualités natives déjà si grandes d'énergie et de volonté, tant il est vrai que les difficultés sont utiles et peut-être nécessaires pour former les plus grands hommes.

Il était attiré irrésistiblement vers la science et les harmonies naturelles qu'elles nous révèle, harmonies qu'il sentait et exprimait à la fois en savant et en poète. Comme tous ceux qui ont la vraie vocation, il s'est porté naturellement vers les questions les plus nouvelles, récemment ouvertes à l'investigation. Dans ces domaines encore inexplorés, les obstacles se dressent à

chaque pas; mais pour celui qui a le tempérament nécessaire, combien plus riche est la moisson!

L'un des premiers, en France, il pressent le grand avenir de l'analyse spectrale qui en 1860 venait de naître et qui, complétant en quelques sorte le sens de la vue, a pris plus tard, en partie sous son impulsion, un développement si prodigieux.

En 1866, il complète la célèbre méthode de Kirchhoff qui révèle la composition chimique des vapeurs solaires, en montrant qu'elle s'applique aussi aux atmosphères des planètes. Par l'expérience bien connue du lac de Genève, il prouve en effet que les gaz froids de l'air absorbent la lumière comme les gaz chauds du Soleil; et, peu aprés, appliquant la méthode à la planète Mars, il annonce la présence de la vapeur d'eau. En 1868, en même temps que sir Norman Lockyer, il indique et applique la méthode spectrale qui permet de reconnaître au bord solaire en tout temps les protubérances, jusqu'alors observables seulement pendant les éclipses.

Ces deux résultats, le dernier surtout, ont une importance telle que le nom de leur auteur sera retenu par la postérité, d'autant qu'ils ont été obtenus par des moyens très simples.

Ces découvertes l'avaient rendu célèbre; elles lui ouvrent en 1873 les portes de l'Académie. Les honneurs affluent alors et aussi les ressources de toute sorte pour les recherches scientifiques. Dans cette seconde partie de sa

carrière, qui n'est pas la moins active, il travaille à doter de moyens d'action suffisants la science qu'il a contribué à créer; il fonde et organise des observatoires.

Avec l'analyse spectrale, l'Astronomie physique, jusqu'alors effacée, prenait une très grande place; mais, pour progresser, il lui fallait des appareils spéciaux et un établissement bien à elle, adapté à ses besoins et à ses tendances qui la rapprochent plutôt de la physique expérimentale. M. Janssen eut le talent de faire comprendre à tous cette nécessité et d'obtenir les crédits indispensables. En 1875, le gouvernement met à sa disposition le domaine de Meudon, bien situé au point de vue astronomique, mais que la guerre avait laissé mutilé; du beau château de Mansart, il ne restait que les quatre murs, nus et noircis par le feu. M. Janssen restaure le château et sur la partie centrale intégralement conservée, il place le grand instrument de l'Observatoire et sa coupole. Le bienfait était double : un chef d'œuvre de l'art national était conservé, et l'Astronomie française était dotée d'une grande lunette, la plus grande qui soit encore en Europe.

A l'instrument principal, il joint bientôt un puissant télescope, un grand laboratoire pour l'étude des gaz à haute pression, et une série d'appareils destinés au Soleil. Un de ses grands mérites, en effet, est d'avoir relevé en France les études solaires, pendant longtemps négligées. Sa découverte capitale sur les protubé-

rances y a largement contribué, et les photographies de la surface solaire, obtenues à Meudon depuis 1875, sont les plus belles qui aient été faites. Il a tenu que l'observatoire, d'après les termes mêmes de la loi qui le fonde, fût consacré au Soleil.

Mais, après avoir créé l'établissement de Meudon, il ne s'arrête pas, bien qu'arrivé à l'âge où les hommes ne font que prolonger les travaux commencés. Il entreprend une œuvre encore plus difficile, qui, même, semble irréalisable pour un homme qui marchait avec effort. Il fonde au Mont-Blanc, c'est-à-dire sur le glacier le plus élevé d'Europe, un observatoire de montagne, qui complète heureusement le premier; car l'Astronomie physique réclame souvent des stations de haute altitude. Les obstacles étaient multiples : le gouvernement refuse son concours; mais, grâce à l'autorité, à la puissance de persuasion qui lui sont propres, M. Janssen obtient de riches et généreux particuliers les ressources nécessaires. Au sommet, les sondages ne découvrent pas le rocher qu'on espérait; l'observatoire est alors posé simplement sur la neige durcie et, malgré des prévisions pessimistes, est encore debout. Lui-même a fait deux ascensions au sommet; à la deuxième il avait 71 ans révolus.

Cette œuvre dernière est celle qui fait le mieux ressortir le caractère de l'homme et ses qualités maîtresses, qui sont la largeur dans la conception, l'énergie et la ténacité dans l'exécu-

tion. A ce sujet, il a écrit ces lignes : « Il est bien peu de difficultés qui ne puissent être surmontées par une volonté ferme et une préparation suffisamment approfondie. »

L'Observatoire du Mont-Blanc lui était particulièrement cher, et il s'en est occupé jusqu'à son dernier souffle, soutenu par une femme et une fille dévouées. Il était de ceux qui restent sur la brèche et récemment il a tenu a présider le Congrès international des recherches solaires qui s'est réuni cette année à Meudon. Cette présidence a été comme le couronnement de sa belle carrière.

A tous égards l'homme s'affirme comme extraordinaire; il laisse un double monument de pierre et d'airain qui lui survivra pendant de longues années, et un autre monument plus solide encore, le faisceau de ses découvertes, qui restera éternellement attaché à son nom et à sa mémoire.

Puissent ces paroles, qui sont sur les lèvres de tous, être une consolation pour les deux nobles femmes qui ont partagé ses labeurs et ont entouré sa vieillesse des soins les plus dévoués et les plus tendres.

Au nom de tous les observatoires de France, au nom de la Société d'Astronomie, j'adresse un suprême adieu au savant qui a fondé deux observatoires et qui est l'une des gloires de l'Astronomie française.

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES.

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	MEMBRES TITULAIRES.		
	Membres appartenant à l'Académie des Sciences.		
1893	POINCARÉ (C. ✻)	Rue Claude-Bernard, 63	BONNET.
1898	LIPPMANN (C. ✻)	Rue de l'Éperon, 10	BASSOT.
1902	DARBOUX (C. ✻)	Rue Gay-Lussac, 36	CORNU.
	Astronomes.		
1886	BOUQUET DE LA GRYE (C. ✻)	Rue de Belloy, 8	VILLARCEAU.
1899	RADAU (✻)	Rue de Tournon, 12	TISSERAND.
1903	BIGOURDAN (✻)	Rue Cassini, 6	FAYE.
1908	BAILLAUD (O. ✻)	A l'Observatoire de Paris	LOEWY.
1908	DESLANDRES (✻)	A l'Observatoire de Meudon	JANSSEN.
	Membres appartenant au Département de la Marine.		
1896	GUYOU (C. ✻), capitaine de frégate.	Boulevard Raspail, 284	FLEURIAIS.
1901	FOURNIER (G. C. ✻, ♁), vice-amiral.	Avenue Bosquet, 65	DE BERNARDIÈRES.
....	N		CLOUÉ.

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite).

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	Membre appartenant au Département de la Guerre.		
....	N.....	.....	PERRIER.
	Géographe.		
1897	BASSOT (C. ✻), général.....	Rue Le Verrier, 15.....	D'ABBADIE.
	Artiste ayant rang de titulaire.		
1897	GAUTIER (✻).....	Boulevard Arago, 56.....	BRUNNER.
	MEMBRES EN SERVICE EXTRAORDINAIRE. *Pour le Service géographique de l'armée.*		
....	N.....	.....	DE LA NOË.
	Pour le Service hydrographique.		
1905	HANUSSE (O. ✻), directeur d'Hydro-	Boulevard des Batignolles, 19.	HÉRAUD.

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite).

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	Pour le Service du nivellement au Ministère des Travaux publics.		
1894	LALLEMAND (O. ✻), direct. du Service du nivellement gén. de la France.	Boulev. Émile-Augier, 66....	GAY.
	MEMBRE ADJOINT.		
1906	CLAUDE.....	Observatoire du Bureau des Longitudes au Parc de Montsouris.	SOUCHON.
	ARTISTES ADJOINTS.		
1897	FÉNON (✻), directeur de l'École nationale d'horlogerie.....	A Besançon (Doubs).....	.....
1897	CARPENTIER (C. ✻).....	Rue du Luxembourg, 34.....	.....

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite).

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	CORRESPONDANTS. *Pour la France.*		
1875	STÉPHAN (O. ✻), ancien directeur de l'observatoire de Marseille...	A Marseille (Bouches-du-Rhône)	.....
1889	HATT (O. ✻), ingénieur hydrographe en chef de 1re classe	Rue Madame, 31	.....
1889	DEFFORGES (C. ✻), général	commt la 78e brigade d'infantie à Toul (Meurthe-et-Moselle)	.....
1894	BENOÎT (O. ✻), directeur du Bureau international des Poids et Mesures.	A Sèvres (Seine-et-Oise).....	.....
1895	MOUREAUX (✻), directeur de l'observatoire météorologique du Parc Saint-Maur.....	Au Parc Saint-Maur (Seine)..	.....
1901	BOURGEOIS (✻), lieutenant-colonel, chef de la section de géodésie au Service géographique de l'Armée.	Avenue de la Bourdonnais, 59.	.....
1904	ANDRÉ (O. ✻), directeur de l'observatoire de Lyon	A St-Genis-Laval (Rhône)...	.....

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	CORRESPONDANTS.		
	Pour la France (suite).		
1906	DE LA BAUME-PLUVINEL.....	Rue de la Baume, 9.....	RAYET.
....	N.....	.....	BAILLAUD.
....	N.....	.....	DESLANDRES.
	Pour l'Étranger.		
1888	INDIO DO BRAZIL, capitaine de frégate de la marine brésilienne.....	Rio de Janeiro (Brésil).....	.....
1894	VAN DE SANDE BAKHUYZEN (C. ✻), directeur de l'observatoire de Leyde.	Leyde (Pays-Bas).....	.....
1894	WEISS (O. ✻), directeur de l'observatoire de Vienne.....	Vienne (Autriche).....	.....
1894	G. DAVIDSON.....	2221 Washington Street, à San Francisco (États-Unis d'Amérique).....	.....

D.5

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite et fin).

NOMINATIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCESSEURS.
	CORRESPONDANTS. *Pour l'Étranger* (suite).		
1899	S. Newcomb (C. ✻), ancien directeur de l'*American Ephemeris*.....	1620 P Street, Washington (États-Unis d'Amérique)...	.....
1904	Sir W. N. Christie, royal astronomer	Greenwich, London, S. E....	.....
1904	Sir David Gill, ancien directeur de l'observatoire du Cap.....	34, De Vere Gardens, London, W.....	.....
1904	Backlund, directeur de l'observatoire de Poulkovo.....	Poulkovo, près Saint-Pétersbourg (Russie).....	.....
1904	De Glasenapp, directeur de l'observatoire de l'Université	A Saint-Pétersbourg (Russie).	.....
....	N.....	.....	Da Graça.

CALCULATEURS.

1re Classe..... Schulhof (✻ I.), Rocques Desvallées (✻ I.).
2e Classe..... Coniel (✻ I.), Gutesmann (✻ I.).
3e Classe..... Masson (✻ I.), Savitch (✻ I.), Capon (✻ A.), Pottier (✻ I.), Carbonnell (✻ A.), Mme Domer.

Tessier (O. ✻), Secrétaire-Bibliothécaire.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

AVERTISSEMENT III
Signes et abréviations 2
Calendrier et partie astronomique 3
Articles principaux du calendrier. Fêtes 3
Époques, dans l'année grégorienne 1909, des fêtes des calendriers russe, israélite, musulman 4
Annuaire pour l'année 1909 5
Levers, couchers, temps moyen à midi vrai, ascension droite, déclinaison du Soleil; levers, passages au méridien, couchers, ascension droite, déclinaison, parallaxe, phases, apogées et périgées de la Lune ... 6
Planètes : levers, couchers, passages au méridien, ascension droite, déclinaison, distance à la Terre 30

Calendriers.

Calendrier grégorien (nouveau style) 36
Calendrier julien (vieux style) 45
Période julienne, ères diverses 50
Vérification des dates. Concordance des calendriers julien (vieux style) et grégorien (nouveau style) 52
Calendriers : cophte; musulman; israélite; républicain; chinois 62
Concordance des calendriers dans l'année grégorienne 1909 72

Phénomènes astronomiques principaux observables en 1909.

Pages.
Éclipses de Soleil et de Lune..... 76
Occultations d'étoiles par la Lune..... 78
Éclipses des satellites et autres phénomènes du système de Jupiter..... 79
Aspect des planètes..... 82
Points radiants des étoiles filantes..... 89
Étoiles variables..... 575

Système solaire.

Soleil..... 94
Écliptique, obliquité, excentricité..... 94
Équinoxes, solstices, saisons..... 95
Précession des équinoxes, zodiaque..... 97
Jour vrai, moyen, sidéral..... 99
Année sidérale, tropique, anomalistique.... 100
Éléments divers..... 101
Tableau des demi-diamètres et des distances à la Terre en 1909..... 102
Translation du système solaire dans l'espace.. 103
Crépuscule civil et astronomique; durée du jour à différentes latitudes..... 104
Tables de corrections pour déduire des levers et couchers du Soleil à Paris les levers et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale..... 106

Lune..... 111
Orbite, rotation, libration..... 111
Révolutions diverses..... 112
Éléments de l'orbite; grandeur..... 113
Constitution physique..... 114
Lune pascale, rousse..... 117
Table donnant le demi-diamètre de la Lune et sa distance à la Terre, connaissant la parallaxe..... 118

Pages.

Tables de corrections pour déduire des levers et couchers de la Lune à Paris les levers et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale..... 119

Terre..... 125
Aplatissement, dimensions..... 125
Attraction, gravité, pesanteur, densité..... 128
Tables pour calculer les hauteurs par les observations barométriques..... 134
Réduction du baromètre à zéro et au niveau de la mer 145
Conversion en millimètres des hauteurs des baromètres anglais 149
Variation de la température..... 150
Positions des observatoires français..... 153
Réfraction..... 154
Marées..... 157
Heures de la pleine mer à Brest..... 160
Corrections des heures de Brest. Unités de hauteurs pour les principaux ports des côtes de la Manche et de la mer du Nord.. 166
Grandes marées du globe comparées..... 169
Mascaret..... 170
Planètes. — Tableau des principaux éléments du système solaire..... 172
Éléments écliptiques des satellites de Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune..... 177
Comètes. — Éléments des comètes périodiques..... 184
Comètes apparues en 1907, auteurs et lieux de la découverte, précis historique, éléments astronomiques..... 188

Étoiles.

Jour sidéral, temps sidéral. Coordonnées célestes. Ascension droite. Déclinaison, hauteur, azimut..... 194
Passage des étoiles au méridien..... 195

Pages.
Temps sidéral à 12h, temps moyen, en 1909.. 197
Heure du passage de la polaire au méridien en 1909..... 198
Plus grande digression de la polaire en 1909. 199
Positions moyennes d'étoiles pour le 1er janvier 1909, spectre, grandeur, éclat..... 200
Parallaxes stellaires..... 205
Étoiles doubles..... 210
Étoiles doubles spectroscopiques..... 213
Mouvements propres des étoiles..... 216
Spectres stellaires..... 225
Spectres des nébuleuses, des comètes et de l'aurore polaire..... 242

Géographie, Statistique, Heure légale et Tables de mortalité.

Avertissement..... 246
Généralités sur la Terre..... 251
Positions géographiques de différents lieux dans les cinq parties du monde, la France et ses possessions exceptées..... 259
Afrique, Asie, Océanie et Amérique : Relief du sol, longueur des cours d'eau, superficie des lacs..... 277
Afrique, Asie, Océanie et Amérique : Superficie, population et densité..... 290
Europe : relief du sol, longueur des cours d'eau, superficie des lacs..... 309
Europe : superficie, population et densité... 320
France : relief du sol, longueur des cours d'eau, superficie des lacs..... 347
France : superficie, population, densité des départements et arrondissements; positions géographiques, altitude, éléments magnétiques des chefs lieux de département et d'arrondissement..... 352
France : population des villes de plus de 10000 habitants; altitude moyenne du sol. 390
France : mouvement de la population pendant les années 1906 et 1907..... 400

Pages.

France : balance des naissances et des décès pendant l'année 1907..... 409
France : mouvement de la population pendant la période 1897-1907; mouvement de la population depuis 1800; excédent annuel des naissances sur les décès en France et dans divers États européens..... 412
Superficie, population, densité, positions géographiques de l'Algérie..... 416
Superficie, population et densité des colonies et protectorats de la France..... 418
Positions géographiques et population de diverses localités des colonies et protectorats de la France..... 420
Superficie, population et densité de la ville de Paris par arrondissements et par quartiers en 1861 et en 1906..... 422
Mouvement de la population de Paris en 1906 et 1907..... 428
Mouvement de la population de Paris depuis 1750..... 431
Heure légale en France et à l'étranger..... 432

Tables de mortalité.

Note sur les Tables de mortalité..... 439
Principales Tables de mortalité..... 441

Monnaies.

Monnaies françaises. Conventions monétaires. Notions sur la fabrication des monnaies.. 452
Tableau des monnaies françaises; monnaies fabriquées en France depuis 1795..... 455
Monnaies des colonies et protectorats français.... 460
Tableau des monnaies étrangères en circulation, poids, titres, valeurs..... 463
Note sur la fabrication de l'orfèvrerie et de la bijouterie, poinçons de garantie..... 492

Pages.

Table de conversion des anciens titres des matières d'or et d'argent en millièmes décimaux 494

Poids et Mesures.

Système métrique 496
Mesures métriques légales de France 510
Système C.G.S. 513
Conversion des anciennes mesures en nouvelles et réciproquement 519
Anciennes mesures usitées en France 520
Comparaison des mesures françaises et anglaises 522
Comparaison des mesures russes et françaises. 524
Lieues et milles divers. Mesures topographiques. Brasses des cartes marines 526
Tonnage des navires 527

Intérêt et Amortissement.

Tables d'intérêt et d'amortissement 529
Note sur les Tables d'intérêt et d'amortissement 560

Météorologie.

Température de différents lieux dans les cinq parties du monde 562
Température moyenne normale à Paris 570
Valeurs moyennes normales de la température, de la pression barométrique et de la pluie à Paris 571

Éléments magnétiques.

Valeurs absolues des éléments magnétiques en Tunisie et en Algérie 573

Étoiles variables.

Introduction 576
Catalogue des étoiles variables pour 1900,0.. 580

Pages.
Étoiles temporaires..... 634
Amas stellaires renfermant des variables.... 635
Éléments des variables..... 636
Éphéméride des variables à longue période. 656
Éphéméride des variables de courte période. 668

NOTICES.

Les Étoiles variables, par M. G. Bigourdan. A. 1

Mouvements et déformation de la croûte terrestre, par M. Ch. Lallemand..... B. 1

Discours prononcés aux funérailles de M. J. Janssen :

Discours de MM. Radau et Deslandres..... C. 1

Liste des Membres qui composent le Bureau des Longitudes..... D. 1
Table des Matières..... D. 7
Table alphabétique..... D.14

PLANCHE.

Spectres d'étoiles, spectre solaire..... 227

TABLE ALPHABÉTIQUE.

A

Pages.
Abréviations..... 2
Abyssinie (voir *Éthiopie*).
Accélération de la pesanteur..... 128
» (unité d')..... 514
Afghanistan : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 279
» statistique..... 293
Afrique : longueur des cours d'eau..... 287
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 277
» statistique..... 290
» superficie des lacs..... 289
» température..... 562 et 568
Afrique : méridionale anglaise..... 291
» occidentale » 291
» » française : monnaies..... 462
» » » statistique..... 418
» orientale anglaise..... 291
» » » monnaies..... 466
Agraires (mesures)..... 510 et 519
Alaska : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 283
» statistique..... 301
» température..... 568
Albanie : statistique..... 341
Albedo..... 116
Algérie : éléments magnétiques..... 574
» positions géographiques..... 416
» relief du sol..... 277
» statistique..... 416
» température..... 568
Allemagne : monnaies..... 465
» positions géographiques..... 259

Pages.

Allemagne : possessions en Afrique..... 292
» » en Asie..... 293
» » en Océanie..... 300
» protectorats : monnaies..... 465
» relief du sol..... 311
» statistique..... 322, 329 et 414
» température..... 564
Almicantarat..... 195
Altitude des villes principales d'Algérie..... 416
» » » de France 352 et 394
» (voir *relief du sol*).
Amérique : superficie des lacs..... 289
» Nord : longueur des cours d'eau... 288
» » positions géographiques... 259
» » relief du sol..... 283
» » température..... 568
» » statistique..... 301
» Sud : longueur des cours d'eau... 289
» » positions géographiques... 259
» » relief du sol..... 285
» » température..... 563 et 568
» » statistique..... 306
Amortissement (Tables d')..... 529
Anciennes mesures usitées en France..... 520
» » (conversion des)..... 519
Andorre : statistique..... 320
Anglaises (colonies) : monnaies..... 466
» » (voir *Grande-Bretagne*).
» (mesures)..... 522
Angleterre : monnaies..... 465
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 315
» statistique..... 322, 324 et 414
» température..... 565
Annam : monnaies..... 461
» positions géographiques..... 420
» statistique..... 418
Anneaux de Saturne (éléments)..... 182
Année abondante..... 63 et 64
» anomalistique..... 101
» bissextile (cal. grégorien)..... 37

Pages.
Année bissextile (cal. julien) 45
» défective 64
» embolismique 64
» fixe 62
» julienne ..... 45 et 172
» lunaire 112
» régulière 64
» sidérale 100
» tropique ..... 36, 100 et 172
» vague 62
Annuaire pour 1909 5
Annuité qui amortit un capital au bout d'un certain nombre d'années 554
Anomalistique (année) 101
» (révolution) 112
Antilles : positions géographiques 259
» statistique 301
» température 563
Apex 103
Aplatissement terrestre 125
Aphélie 98
Apogée lunaire ..... 7 et 111
» solaire 98
Apsides (ligne des) 98
Arabie : positions géographiques 259
» relief du sol 281
» statistique ..... 293 et 294
Are 510
Argentine (Rép.) : monnaies 469
» » positions géographiques 259
» » relief du sol 285
» » statistique 308
» » température 569
Arménie : relief du sol 281
» statistique 294
Arpent (valeur en mètres carrés) 519
Ascension droite 194
Asie : longueur des cours d'eau 287
» positions géographiques 259
» relief du sol 279
» statistique 293

Pages.
Asie : superficie des lacs..... 289
» température..... 562 et 567
Asie russe : positions géographiques..... 259
» » relief du sol..... 282
» » statistique..... 294
» » température..... 567
Aspects des planètes..... 82
Atmosphère (variation de la température dans l')..... 150
Attraction terrestre..... 128
Aune : valeur en divers lieux..... 520
Aurore polaire (spectre de l')..... 244
Australie : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 282
» statistique..... 298 et 322
» température..... 562 et 569
Australienne (Fédération) : statistique..... 298
Autriche : monnaies..... 469
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 311
» statistique..... 322, 332 et 414
» température..... 564
Azimut..... 195
» de la Polaire..... 199

B

Balkans (Péninsule des) : relief du sol..... 314
» » température..... 564
Baromètre (réduction à zéro et au niveau de la mer)..... 145
Baromètres anglais et français (conversion).. 149
Barométrique (pression) à Paris.... 571 et 572
Barométriques (Tables pour le calcul des hauteurs)..... 134
Belgique : monnaies..... 470
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 311
» statistique..... 322, 329 et 414
» température..... 565
Bermudes : statistique..... 302

Pages.
Bijouterie (titres)..... 492 et 494
Bois (mesures anciennes des)..... 521
» (mesures des)..... 519
Boisseau (ancienne mesure)..... 519 et 521
Bolivie : monnaies..... 470
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 285
» statistique..... 306
» température..... 563
Bosnie : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 314
» statistique..... 334
» température..... 564
Brasses des Cartes marines..... 526
Brésil : monnaies..... 471
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 285
» statistique..... 307
» température..... 563
British dollar..... 467
Bulgarie : monnaies..... 471
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 314
» statistique..... 320 et 322
» température..... 564
Bureau des Longitudes (liste des Membres).. D.1

C

Calendrier : articles principaux..... 3
» chinois..... 68 et 72
» cophte..... 62 et 72
» grégorien..... 3, 5 et 36
» israélite..... 4, 64 et 72
» julien..... 4, 45 et 72
» musulman..... 4, 63 et 72
» républicain..... 66 et 72
Calendriers (concordance en 1909)..... 72
Calorie (grande et petite)..... 516
Cambodge : monnaies..... 462
» positions géographiques..... 420

Pages
Cambodge : statistique..... 418
Canada : monnaies..... 466
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 283
» statistique..... 302
» température..... 569
Canne (ancienne mesure)..... 520
Canton (monnaie de)..... 472
» position géographique..... 259
Cap (Le) : position géographique..... 259
» relief du sol..... 278
» statistique..... 291
» température..... 568
Capacité (mesures de)..... 511
» (mesures anciennes de)... 519 et 520
Carat (poids)..... 519
» (titre) : conversion en millièmes..... 494
Caucase : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 315
» statistique..... 294 et 344
Ceylan : monnaies..... 466
» statistique..... 296
C.G.S. (système)..... 513
Chaleur (équivalent mécanique de la)..... 516
Cheval-heure..... 517
Cheval-vapeur..... 517
Chili : monnaies..... 471
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 286
» statistique..... 306
» température..... 569
Chinois (empire) : calendrier..... 68 et 72
» » monnaies..... 472
» » positions géographiques.. 259
» » relief du sol..... 280
» » statistique..... 295
» » température..... 567
Chypre : monnaies..... 467
» statistique..... 296
Clean dollars..... 473
Cochinchine : statistique..... 418

Pages.
Colombie : monnaies..... 473
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 285
» statistique..... 306
» température..... 563
Colonies anglaises : monnaies..... 466
» » positions géographiques. 259
» » statistique.. 291, 296, 298, 302 et 306
» françaises : monnaies..... 460
» » population des villes principales..... 420
» » positions géographiques 420
» » statistique..... 418
Cols (hauteur comparée des principaux).... 251
Comètes apparues en 1907..... 188
» périodiques (éléments)..... 184
» (spectres des)..... 243
Comore (Grande) : monnaies..... 460
» » relief du sol..... 278
» » statistique..... 418
Composante horizontale en France..... 353
» » en Algérie et en Tunisie..... 573
Comput (éléments du)..... 3
Concordance des calendriers en 1909..... 72
» » » julien et grégorien 57
» » » républicain et grégorien..... 67
Concurrents..... 60
Congo français : positions géographiques.... 420
» » statistique..... 418
» » température..... 563
» indépendant : monnaies..... 473
» » statistique..... 290
Conversion des anciennes mesures en nouvelles et réciproquement..... 519
Coordonnées célestes..... 194
Cophte (calendrier)..... 62 et 72
Corde (ancienne mesure)..... 521
Corée : monnaies..... 474

Pages.
Corée : positions géographiques 259
» relief du sol 282
» statistique 293
Corrections des levers et couchers de la Lune.. 119
» » » du Soleil... 106
Costa-Rica : monnaies 474
» positions géographiques 259
» relief du sol 284
» statistique 301
Côte des Somalis : monnaies 462
» » positions géographiques. 420
» » statistique 418
» d'Ivoire : statistique 418
Cours d'eau (longueur comparée des grands).. 254
Crépuscules (durée des) 104
Crète : monnaies 474
» positions géographiques 259
» relief du sol 315
» statistique 320
Cuba : monnaies 475
» positions géographiques 259
» relief du sol 285
» statistique 301
Curaçao : monnaies 484
» statistique 306
Cycle des épactes (cal. grégorien) 38
» lunaire (cal. grégorien) 38
» » (cal. julien) 46
» solaire (cal. grégorien) ..... 3 et 37
» » (cal. julien) 46

D

Dahomey : positions géographiques 420
» statistique 418
Danemark : monnaies 475
» positions géographiques 259
» statistique ..... 322, 346 et 414
» température 565
Dates (vérification des) 52
Déclinaison astronomique 194

Pages.
Déclinaison magnétique en France..... 353
» » en Tunisie et Algérie..... 573
Densité de la Lune..... 114 et 174
» de la Terre..... 132 et 174
» des planètes..... 174
» du Soleil..... 101 et 174
Déplacement d'un navire..... 528
Diamètre de la Lune..... 113, 118 et 174
» du Soleil..... 101, 102 et 174
» des planètes..... 174
Dichotomie..... 114
Digression de la polaire..... 199
Dimensions de la Lune..... 113 et 174
» de la Terre..... 125 et 174
» des planètes..... 174
» du Soleil..... 101 et 174
Distance de la Lune à la Terre..... 113 et 118
» de la Terre au Soleil..... 101 et 102
» des étoiles à la Terre..... 206
» des planètes à la Terre..... 30
» des planètes au Soleil..... 172
» zénithale..... 195
Diurne (mouvement) des planètes principales..... 172
Dominicaine (Rép.) : monnaies..... 475
» » posit. géographiques... 259
» » statistique..... 301
Draconitique (révolution)..... 112
Durée des crépuscules..... 104
» des saisons..... 96
» du jour à différentes latitudes..... 105
» » chaque mois..... 6
Dyne..... 515

E

Écosse : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 315
» statistique..... 322 et 326
» température..... 565

Pages.
Éclipses de Soleil et de Lune..... 76
» des satellites de Jupiter..... 79
Écliptique..... 94
Égypte : monnaies..... 476
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 278
» statistique..... 290
» température..... 568
Électriques (unités)..... 518
Éléments de l'orbite lunaire..... 113
» des comètes périodiques..... 184
» des satellites..... 177
» du système solaire..... 172
» magnétiques en France..... 353
» » en Tunisie et Algérie. 573
Empire britannique (voir *G^de-Bretagne*).
» chinois (voir *Chinois*).
» ottoman (voir *Ottoman*).
» russe (voir *Russie*).
Encablures (valeur en mètres)..... 526
Énergie (unités d')..... 516
Épacte (cal. grégorien)..... 3 et 38
» (cal. julien)..... 47
» (table des) [cal. grégorien]..... 43
Épagomènes (jours)..... 62
Équateur (Rép.) : monnaies..... 476
» » positions géographiques... 259
» » relief du sol..... 285
» » statistique..... 306
» » température..... 563
Équation du temps..... 100
Équinoxes..... 95
Équivalent mécanique de la chaleur..... 516
Ères diverses..... 51
Erg..... 516
Érythrée : monnaies..... 480
» statistique..... 290
» température..... 562
Espagne : monnaies..... 476
» positions géographiques..... 259
» possessions en Afrique..... 292

Pages.
Espagne : relief du sol..... 312
» statistique..... 322 et 335
» température..... 565
États principaux : superficie et population..... 257
États-Unis : monnaies..... 477
» positions géographiques..... 259
» possessions en Océanie..... 300
» relief du sol..... 283
» statistique..... 303
» température..... 569
Éthiopie : monnaies..... 478
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 278
» statistique..... 290
Étoile polaire : digression, azimut..... 199
» passage au méridien..... 198
» position moyenne..... 200
Étoiles..... 193
» doubles..... 210
» doubles spectroscopiques..... 213
» filantes et points radiants..... 89
» mouvements propres..... 216
» occultations par la Lune..... 78
» parallaxes et distances à la Terre... 205
» passage au méridien..... 195
» positions moyennes..... 200
» spectres..... 200 et 225
» variables..... 575
» » : éléments..... 636
» » époques des maxima et minima..... 656
» » positions moyennes..... 580
Europe : longueur des cours d'eau..... 317
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 309
» statistique..... 320, 322, 324 et 414
» superficie des lacs..... 319
» température..... 564
Excentricité..... 95
» des planètes principales..... 172

F

Pages.
Féroë (îles) : statistique 346
» température..... 565
Fêtes dans divers calendriers..... 4
» mobiles et jours fériés..... 3
Finlande : monnaies..... 487
» positions géographiques..... 259
» statistique..... 320 et 322
» température..... 566
Fleuves (longueur comparée des grands)... 254
Force (unité de)..... 515
Franc : définition..... 452 et 511
France : altitude du sol..... 353 et 394
» balance des naissances et des décès en 1907..... 409
» éléments magnétiques..... 353
» longueur des cours d'eau..... 351
» mesures anciennes..... 519 et 520
» » légales..... 510
» monnaies..... 452
» mouv^t de la population depuis 1800.. 413
» » » de 1897 à 1907. 412
» » » en 1906 et 1907 400
» population municipale des villes principales..... 390
» population totale des chefs-lieux de départements et arrondissements. 352
» positions des observatoires..... 153
» » géographiques..... 353
» possessions en Afrique..... 416 et 418
» » en Amérique, Asie et
» » Océanie..... 418
» » monnaies..... 460 et 461
» » posit. géographiques.... 420
» relief du sol..... 347
» statistique..... 322. 352, 390, 400, 409, 412 et 414
» superficie des lacs..... 351
» température..... 565

G

Pages.
Galles (pays de) : positions géographiques.. 259
» » relief du sol..... 315
» » statistique..... 324
Gauss..... 518
Géographie et statistique..... 245
Gibraltar : position géographique..... 259
» statistique..... 320
Grain (ancienne mesure de poids).. 519 et 521
Gramme force..... 515
» légal (définition)..... 511
Grand Océan : grandes profondeurs..... 253
» température en divers lieux... 562
Grande-Bretagne : mesures..... 522
» monnaies..... 465
» positions géographiques.. 259
» possessions en Afrique... 291
» » en Amérique 302 et 306
» » en Asie..... 296
» » en Océanie... 298
» relief du sol..... 315
» statistique.... 322, 324 et 414
» température..... 565
Grandeur de la Lune..... 113
» du Soleil..... 101
Gravité..... 128
Grèce : monnaies..... 478
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 314
» statistique..... 322 et 340
» température..... 564
Grégorien (calendrier)..... 36
Gros (ancienne mesure de poids).... 519 et 521
Guadeloupe : monnaies..... 460
» positions géographiques..... 420
» relief du sol..... 285
» statistique..... 419

Pages.
Guadeloupe : température 563
Guatémala : monnaies 478
» positions géographiques 259
» relief du sol 284
» statistique 301
» température 563
Guinée : relief du sol 277
» française : statistique 418
Guyane britannique : statistique 306
» française : statistique 419
» néerlandaise : statistique 306

H

Haïti : monnaies 479
» positions géographiques 259
» relief du sol 285
» statistique 301
Hauteur astronomique 195
Hauteurs des montagnes lunaires 115
» comparées 251
» (observations barométriques) 134
Haut-Sénégal et Niger : statistique 418
Hawaï : monnaies 487
» positions géographiques 259
» relief du sol 283
» statistique 300
Hectare : définition 510
Hégire 63
Hollande (voir *Pays-Bas*).
Henry (unité pratique) 512
Herzégovine : statistique 334
Heure légale en France 432
» » à l'étranger 434
Heure moyenne (voir *temps moyen*).
» vraie (voir *temps vrai*).
Honduras : monnaies 479
» positions géographiques 259
» relief du sol 283
» statistique 301

Pages.
Honduras britannique : monnaies..... 467
» » statistique..... 302
Hong-Kong : monnaies..... 467
» position géographique..... 259
» statistique..... 296
Hongrie : monnaies..... 469
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 311
» statistique. ..... 322, 333 et 414
» température. 564
Horse-Power (unité anglaise)..... 517

I

Inclinaison de l'orbite solaire 95
» des planètes principales..... 173
Inde française : monnaies..... 461
» positions géographiques.... 420
» statistique..... 418
Indes anglaises : monnaies..... 467
» » positions géographiques... 259
» » relief du sol..... 279
» » statistique..... 297
» » température..... 562
» néerlandaises : monnaies 484
» » posit. géographiques... 259
» » relief du sol..... 282
» » statistique..... 299
» » température..... 562
Indiction romaine (cal. grégorien).... 3 et 37
Indo-Chine : monnaies..... 461
» positions géographiques..... 420
» relief du sol..... 281
» statistique..... 418
Intérêt (Tables d')..... 529
Irlande : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 315
» statistique..... 322 et 327
» température..... 565
Islande : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 316

Pages.
Islande : statistique..... 346
Israélite (calendrier)..... 4, 64 et 72
Italie : monnaies..... 479
» positions géographiques..... 259
» possessions en Afrique..... 290
» relief du sol..... 313
» statistique..... 322, 337 et 414
» température..... 566
Itinéraires (mesures)..... 526

J

Jamaïque : positions géographiques..... 259
» statistique..... 302
Japon : monnaies..... 480
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 282
» statistique..... 296
» température..... 567
Jaugeage des navires..... 527
Joule..... 516
Jour (durée à différentes latitudes)..... 105
» (durée chaque mois)..... 6
» lunaire..... 112
» moyen..... 100
» sidéral..... 100 et 194
» solaire..... 99
Julien (calendrier)..... 45 et 72
Julienne (période)..... 3 et 50
Jupiter : éléments de l'orbite..... 172
» (éclipses des satellites et autres phénomènes du système de)..... 79
» levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre..... 33
» satellites (éléments)..... 178

K

Kilogramme force..... 513 et 515
» légal (définition)..... 511
» (valeur en livres)..... 519

Pages.
Kilogrammètre..... 516
Kilowatt-heure..... 517

L

Labuan : monnaies..... 468
» statistique..... 298
Lacs (superficie comparée des grands)..... 254
» (superficie des principaux) : Afrique.... 289
» » Amérique.. 289
» » Asie..... 289
» » Europe.... 319
» » France..... 351
Lagos : monnaies..... 468
Laos : statistique..... 418
Léonides (étoiles filantes)..... 92
Lettre dominicale (cal. grégorien)... 3 et 37
» » (cal. julien)..... 46
Levers et couchers de la Lune..... 7 et 119
» » des planètes..... 30
» » du Soleil..... 6 et 106
Libéria : monnaies..... 480
» position géographique..... 259
» statistique..... 290
Libration lunaire..... 111
Liechtenstein : monnaies..... 480
» statistique..... 320
Lieues diverses..... 520 et 526
Lieux habités : hauteurs comparées..... 352
Ligne (ancienne mesure)..... 519 et 520
» des apsides..... 98
» des équinoxes..... 96
Litre légal (définition)..... 511
Livre (ancienne mesure de poids).. 519 et 521
Loch..... 526
Longueur comparée des grands cours d'eau. 254
» des princ. cours d'eau : Afrique.... 287
» » » Amérique.. 288
» » » Asie..... 287
» » » Europe.... 317
» » » France.... 351

Pages.
Longueur des princ. cours d'eau : Océanie ... 288
» du pendule à secondes..... 129
» (mesures de)..... 510
» (mesures anciennes de)... 519 et 520
Lumière cendrée..... 116
Lunaire (année, jour, mois)..... 112
» (cycle) [cal. grégorien]..... 38
» » [cal. julien]..... 46
» (orbite)..... 111 et 113
» (libration, rotation)..... 111
Lunaison..... 112
Lune..... 111
» constitution physique, lumière..... 114
» correction des levers et couchers..... 119
» demi-diamètre..... 113 et 118
» distance à la Terre..... 113 et 118
» éclipses..... 76
» éléments de l'orbite..... 113
» levers, couchers, passages au méridien, âge, ascension droite, déclinaison et parallaxe..... 7
» libration..... 111
» (occultations par la)..... 78
» pascale..... 117
» parallaxe moyenne..... 113
» phases, apogées et périgées..... 7
» révolutions diverses..... 112
» rotation..... 111 et 174
» rousse..... 117
» température..... 116
» valeurs diverses..... 113 et 174
Luxembourg : monnaies..... 481
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 311
» statistique..... 320 et 322

M

Macédoine : statistique..... 341
Madagascar : positions géographiques..... 420
» relief du sol..... 278

Pages.
Madagascar : statistique..... 418
» température..... 563
Magnétiques (éléments) en France..... 353
» » en Tunisie et en Algérie..... 573
» (unités)..... 518
Malte : position géographique..... 259
» statistique..... 320
Mandchourie : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 280
» statistique..... 295
Marc (ancienne mesure de poids)... 519 et 521
Marées..... 157
» (calcul de la hauteur des)..... 158
» (coefficients pour le calcul des)..... 160
» corrections des heures de Brest..... 166
» du globe comparées (grandes)..... 169
» unité de hauteur..... 168
Marine : mesures..... 526
Maroc : monnaies..... 481
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 277
» statistique..... 290
Mars : éléments de l'orbite..... 172
» levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre..... 32
» satellites (éléments)..... 177
Martinique : monnaies..... 460
» positions géographiques..... 420
» relief du sol..... 285
» statistique..... 419
Mascaret..... 170
Masse de la Lune..... 114 et 174
» de la Terre..... 174
» des planètes..... 174
» d'un corps..... 510
» du Soleil..... 101 et 174
» (mesures de)..... 510
Matières d'or et d'argent (poinçons de garantie, titres).. 492

Pages.
Maurice (île) : monnaies..... 468
» positions géographiques..... 259
» statistique..... 291
Mauritanie : statistique..... 418
Mayotte : statistique..... 418
Mer (heure de la pleine) de Brest..... 160
» (variation de la température dans la).. 151
Mers (grandes profondeurs des)..... 253
Mercure : éléments de l'orbite..... 172
» levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre..... 30
Méridiens célestes..... 194
Mesures agraires..... 510 et 519
» anciennes françaises (conversion).. 519
» » usitées en France..... 520
» anglaises et françaises (comparaison)..... 522
» de Paris (anciennes)..... 520
» russes et françaises (comparaison). 524
» itinéraires..... 526
» légales (tableau des)..... 510
» topographiques..... 526
Météorologie..... 561
Mètre (définition du)..... 127
» (valeur en toise)..... 519
» carré (valeur en toise carrée)..... 519
» cube (» » cube)..... 519
» légal..... 127 et 510
Mexique : monnaies..... 481
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 284
» statistique..... 305
» température..... 563
Microlitre..... 512
Micron..... 512
Midi moyen..... 100
» vrai..... 100
Mille géographique..... 526
» marin..... 526
Monaco : monnaies..... 482

Pages.
Monaco : statistique 320
Monnaies..... 451
» des colonies et protectorats français. 460
» étrangères..... 463
» françaises..... 452
Montagnes : hauteurs comparées..... 251
» lunaires : hauteurs..... 115
Monténégro : monnaies..... 482
» position géographique..... 259
» relief du sol 314
» statistique..... 320
Monuments : hauteurs comparées..... 252
Mortalité (Tables de)..... 439
Mouvement de la population : Europe..... 322
» » France. 400 et 412
» » Paris..... 428
Mouvements diurnes des planètes principales.. 172
» propres des étoiles..... 216
Musulman (calendrier)..... 4, 63 et 72

N

Navires (tonnage des)..... 527
Nébuleuses (spectre des)..... 242
Népal : monnaies..... 482
» positions géographiques 259
» statistique..... 293
Neptune : éléments de l'orbite 172
» levers, couchers, passages, ascension droite; déclinaison et distance à la Terre..... 35
» satellite (éléments) 183
Nicaragua : monnaies..... 482
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 287
» statistique..... 301
Nigeria : monnaies..... 468
» statistique 291
Nœud ascendant et descendant..... 95
» marin (valeur en mètres)..... 526

Pages.
Nœuds de l'orbite lunaire..... 111
Nombre d'or (cal. grégorien)..... 3 et 38
» (cal. julien)..... 46
Norvège : monnaies..... 483
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 316
» statistique..... 322, 346 et 414
» température..... 567
Notices : *Les étoiles variables,* par M. G. Bigourdan..... A.1
» *Mouvements et déformations de la croûte terrestre,* par M. Ch. Lallemand..... B.1
» Discours prononcés aux funérailles de M. J. Janssen : *Discours de MM. Radau et Deslandres*..... C.1
Nutation..... 98

O

Obliquité de l'écliptique..... 94
Observatoires français (positions des)..... 153
Occultations d'étoiles par la Lune..... 78
» des satellites de Jupiter..... 79
Océanie : longueur des cours d'eau..... 288
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 282
» statistique..... 298
» température..... 562 et 569
Océans (grandes profondeurs des)..... 253
» (superficie probable des)..... 255
Omân : monnaies..... 483
» statistique..... 293
Once (ancienne mesure de poids)... 519 et 521
Orbite lunaire..... 111 et 113
» planétaire..... 172
» terrestre..... 172
Orfèvrerie : titres..... 492 et 494
Ottoman (Empire) : positions géographiques. 259
» relief du so'. 277, 279 et 314

Pages.
Ottoman (Empire) : statistique.. 290, 294 et 341
» (voir *Turquie*).
Ouganda : monnaies..... 466
» statistique..... 291

P

Panama : monnaies..... 483
» position géographique..... 259
» statistique..... 301
» température..... 563
Pâques (cal. grégorien)..... 39
» (cal. julien)..... 47
Paraguay : monnaies..... 484
» position géographique..... 259
» statistique..... 306
Parallaxe équatoriale..... 101 et 113
» lunaire..... 7 et 113
» solaire..... 101
Parallaxes stellaires..... 205
Paris : mouv[t] de la population en 1906 et 1907. 428
» » » depuis 1750... 431
» renseignements météorologiques..... 570
» statistique..... 422
Parties du monde : statistique..... 255 et 256
Pascale (lune)..... 117
» (Table) [cal. grégorien]..... 44
» » [cal. julien]..... 49
Passage de la Lune au méridien..... 7
» de la polaire » 198
» des étoiles » 195
» des planètes » 30
» du Soleil » 6
Pays-Bas : monnaies..... 484
» positions géographiques..... 259
» possessions..... 299 et 306
» relief du sol..... 311
» statistique..... 322, 328 et 414
» température..... 565
Pendule à seconde (longueur du)..... 129
Perche (ancienne mesure)..... 519 et 520

Pages.
Périgée lunaire..... 7 et 111
» solaire..... 98
Périhélie..... 98
Période julienne..... 3 et 50
Périodiques (étoiles)..... 575
Pérou : monnaies..... 484
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 285
» statistique..... 306
» température..... 563
Perse : monnaies..... 485
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 281
» statistique..... 293
» température..... 567
Pesanteur (accélération de la)..... 128
» à l'équateur de la Lune... 114 et 174
» » des planètes..... 174
» variation avec l'altitude..... 129
» » » la profondeur..... 131
Phases de la Lune..... 7
Phénomènes astronomiques..... 75
» du système de Jupiter..... 79
Philippines : monnaies..... 477
» positions géographiques..... 259
» statistique..... 300
Pied (ancienne mesure)..... 519 et 520
Planètes (aspects des)..... 82
» levers, couchers, passage au méridien, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre.. 30
» principales (éléments)..... 172
» (satellites des)..... 177
Pleine mer (calcul de l'heure de la)..... 159
Pluie : valeur moyenne normale à Paris.... 571
Poids de Paris (anciens)..... 521
» d'un corps..... 510
» et mesures..... 495
» (mesures légales de)..... 510
Poinçons de garantie des matières d'or et d'argent..... 492

Pages.
Point vernal..... 96
Points équinoxiaux..... 95
» radiants des étoiles filantes..... 89
Polaire : azimut et digression..... 199
» heure du passage au méridien..... 198
» position moyenne..... 200
Polaires du Nord (Terres) : relief du sol... 316
» » » température... 563
» du Sud » relief du sol... 283
Pologne : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 315
» statistique..... 344
Population des parties du monde... 255 et 256
» des principaux états..... 257
» des villes principales. 258, 259 et 390
» (voir *Statistique*).
Portugal : monnaies..... 485
» positions géographiques..... 259
» possessions en Afrique..... 292
» » Asie..... 293
» » Océanie..... 298
» relief du sol..... 313
» statistique..... 322 et 335
» température..... 565
Positions des observatoires français..... 153
» des points radiants..... 89
» géographiques : Afrique..... 259
» » Algérie..... 416
» » Amérique..... 259
» » Asie..... 259
» » Colonies françaises. 420
» » Europe..... 259
» » France..... 352
» » Océanie..... 259
» moyennes des étoiles principales.. 200
» » » variables.... 580
Possessions allemandes..... 292, 293 et 300
» américaines..... 300 et 301
» britanniques. 291, 296, 298, 302 et 306
» espagnoles..... 292
» françaises..... 418

Pages.
Possessions italiennes..... 290
» néerlandaises..... 299 et 306
» portugaises..... 292, 293 et 298
Pouce (ancienne mesure)..... 519 et 520
Précession des équinoxes..... 97
Pression barométrique à Paris..... 571 et 572
» (unité de)..... 515
Profondeurs des mers (grandes)..... 253
Prusse : positions géographiques..... 259
» statistique..... 330
» température..... 564
Puerto-Rico : positions géographiques..... 259
» statistique..... 301
Puissance mécanique (unité de)..... 517

Q

Quadrant (unité pratique)..... 512
Quatre-temps..... 3
Quintal métrique..... 510

R

Radiants (points)..... 89
Réduction du baromètre à zéro et au niveau de la mer..... 145
Réfraction atmosphérique..... 154
Réguliers solaires..... 60
Relief du sol : Afrique..... 277
» Amérique..... 283
» Asie..... 279
» Europe..... 309
» France..... 347, 352 et 394
» Océanie..... 282
Républicain (calendrier)..... 66 et 72
Réunion : monnaies..... 460
» positions géographiques..... 420
» relief du sol..... 278
» statistique..... 418
» température..... 563
Révolutions lunaires..... 112
» sidérales des planètes..... 172

Pages.
Rotation des planètes (durée de la)..... 174
» lunaire..... 111 et 174
» solaire..... 98 et 174
Roumanie : monnaies..... 486
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 312
» statistique..... 320 et 322
» température..... 564
Roumélie : statistique..... 320
Russe (calendrier)..... 4 et 72
Russie : mesures..... 524
» monnaies..... 486
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 315
» statistique..... 322 et 342
» température..... 566
Russie d'Asie : positions géographiques.... 259
» » relief du sol..... 282 et 315
» » statistique..... 294
» » température..... 567

S

Sahara : relief du sol..... 277
» statistique..... 418
Saint-Laurent (étoiles filantes)..... 92
Saint-Marin (San Marino) : monnaies..... 487
» statistique..... 320
Saisons..... 96
» (commencement des)..... 97
Salvador : monnaies..... 487
» positions géographiques..... 259
» statistique..... 301
San Domingo (voir *Dominicaine*).
Sandwich (voir *Hawaï*).
Sapèque..... 472
Satellites (éléments écliptiques des)..... 177
» de Jupiter (phénomènes)..... 79
Saturne : anneaux (éléments)..... 182
» éléments de l'orbite..... 172

Pages.

Saturne : levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre..... 34
» satellites (éléments)..... 179
Sénégal : positions géographiques..... 420
» relief du sol..... 277
» statistique..... 418
» température..... 562
Serbie : monnaies..... 488
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 312
» statistique..... 320 et 322
Setier (ancienne mesure)..... 519 et 521
Siam : monnaies..... 488
» positions géographiques..... 259
» statistique..... 293
Sibérie : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 282
» statistique..... 294
» température..... 567
Sidéral (jour, temps)..... 100 et 194
» (temps) à 12h temps civil..... 197
Sidérale (année)..... 100
» (révolution)..... 112 et 172
Siècle..... 45
Signes du Zodiaque..... 2 et 99
» » (entrée du Soleil dans les) 99
Sol (variation de la température dans le)... 151
Solaire (cycle) (cal. grégorien)..... 3 et 37
» » (cal. julien)..... 46
» (jour)..... 100
» (principaux éléments du système).. 172
» (rotation)..... 98
» (système)..... 93
» (translation du système)..... 103
Solaires (réguliers)..... 60
Soleil..... 94
» : correction des levers et couchers... 106
» demi-diamètre et distance à la Terre. 102
» éclipses..... 76
» entrée dans les signes du Zodiaque. 99

Pages.
Soleil : levers, couchers, ascension droite, déclinaison, temps moyen civil à midi vrai 6
» parallaxe 101
» passage au méridien (temps moyen civil à midi vrai) 6
» valeurs diverses ..... 101 et 174
Solstices 96
Somalis (Côte des) : monnaies 462
» statistique 418
Somme produite à intérêts composés par une annuité de 1fr payée à la fin de chaque année 542
Soudan : relief du sol 277
» température 562
» égyptien : statistique 290
Spectre de l'aurore polaire 244
» des comètes 243
» des étoiles ..... 200 et 225
» des nébuleuses 242
Spitzberg : relief du sol 316
Straits Settlements : monnaies 468
» statistique 296
Statistique 275
» Afrique 290
» Algérie 416
» Amérique nord 301
» » sud 306
» Asie 293
» Europe ..... 320 et 414
» France ..... 352 et 420
» Océanie 298
» Paris ..... 422 et 428
» possessions françaises 418
Stère (définition) 510
Suède : monnaies 488
» positions géographiques 259
» relief du sol 316
» statistique ..... 322, 345 et 414
» température 567
Suisse : monnaies 489

Pages.
Suisse : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 309
» statistique..... 322 et 331
» température..... 557
Superficie de la Terre..... 255 et 256
» des grands lacs..... 254
» des océans..... 255
» des principaux États..... 257
» des principaux lacs..... 289
» (voir *Statistique*).
Système C.G.S..... 513
» métrique..... 496
» » (extension à l'étranger).. 496
» solaire..... 93
» » (principaux éléments du).... 172
» » (translation du)..... 103
Synodique (révolution)..... 112
Syzygies..... 157

T

Table des épactes..... 43
» donnant le demi-diamètre de la Lune et sa distance à la Terre..... 118
» donnant le nombre d'or..... 42
» du cycle solaire et des lettres dominicales (cal. julien)..... 48
» pascale grégorienne..... 44
» » julienne..... 49
Tables de mortalité..... 439
» de réfraction..... 154
» d'intérêt et d'amortissement..... 529
» pour calculer les hauteurs par les observations barométriques..... 134
» pour trouver les levers et couchers de la Lune..... 119
» pour trouver les levers et couchers du Soleil..... 103
» pour trouver l'heure de la pleine mer et l'amplitude des marées..... 160

Pages.
Tableau des lettres dominicales (cal. grégorien) 41
» des mesures légales..... 510
» du cycle solaire (cal. grégorien)... 40
Taël..... 472
Température de différents lieux du globe... 562
» de la Lune..... 116
» moyenne normale à Paris..... 570
» (variation de la)..... 150
Temps moyen à midi vrai..... 5, 6 et 100
» » civil..... 5
» sidéral..... 100 et 194
» » à 12h, temps moyen civil..... 197
Tenth meter..... 512
Terminateur..... 114
Terre..... 125
» éléments de l'orbite..... 172
» aplatissement, dimensions..... 125
» attraction, gravité, pesanteur..... 128
» (densité de la)..... 132 et 174
» (superficie de la)..... 255 et 256
Terre-Neuve : monnaies..... 468
» positions géographiques..... 259
» statistique..... 302
Terres polaires du nord : relief du sol..... 316
» » superficie..... 320
» » température..... 563
» du sud : relief du sol..... 283
Thasos : statistique..... 320
Titres des matières d'or et d'argent..... 492
» (conversion des carats)..... 494
Toise (ancienne mesure)..... 519 et 520
» du Pérou..... 127
Tonkin : monnaies..... 460
» statistique..... 418
Tonnage des navires..... 527
Tonne..... 510
Tonneau d'affrètement..... 528
» de jauge..... 527
Topographiques (mesures)..... 526
Translation du système solaire..... 103

Pages.
Transvaal : relief du sol..... 278
» statistique..... 291
» température..... 568
Travail (unité de)..... 516 et 517
Tripolitaine : monnaies..... 489
» statistique..... 290
» température..... 568
Tropique (année)..... 36, 100 et 172
» (révolution)..... 112
Tunisie : éléments magnétiques..... 573
» monnaies..... 462
» positions géographiques..... 420
» relief du sol..... 277
» statistique..... 418
» température..... 568
Turkestan : positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 282
Turquie : monnaies..... 489
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 314
» statistique..... 341
» température..... 564
Turquie d'Asie : positions géographiques... 259
» » relief du sol..... 281
» » statistique..... 294

U

Uranus : éléments de l'orbite..... 172
» levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre..... 35
» satellites (éléments)..... 182
Union latine..... 453
Unité C. G. S. d'accélération..... 514
» » de force..... 515
» » de pression..... 515
» » de puissance mécanique..... 517
» » de travail..... 516 et 517
» » de vitesse..... 514
Unités absolues..... 513

Pages.
Unités : C.G.S..... 513
» d'énergie..... 516
» électriques..... 518
» magnétiques..... 518
Uruguay : monnaies..... 490
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 285
» statistique..... 306
» température..... 569

V

Valeur actuelle de la somme produite par des placements annuels égaux..... 548
» actuelle de 1fr payable à la fin de *n* années..... 536
» à la fin de *n* années, de 1fr placé à intérêt composé..... 530
Valeurs moyennes normales de la température à Paris.... 570 et 571
» » de la pression barométrique à Paris.. 571 et 572
» » de la pluie à Paris..... 571
Variables (étoiles)..... 575
Variation de l'attraction avec l'altitude..... 129
» » » la profondeur. 131
» de la température..... 150
Vénézuéla : monnaies..... 491
» positions géographiques..... 259
» relief du sol..... 285
» statistique..... 306
» température..... 563
Vénus : éléments de l'orbite..... 172
» levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre..... 31
Verge (ancienne mesure)..... 520
Vérification des dates..... 52
Vernal (point)..... 96
Vertical d'un astre..... 195

Pages.
Villes principales : population ..... 258 et 259
» positions géographiques.. 259
» de France : population 352 et 390
Vitesse (unité de)..... 514
Volume de la Lune..... 114 et 174
» de la Terre..... 127
» des planètes..... 174
» du Soleil..... 101 et 174

W

Watt..... 517

Z

Zanzibar : monnaies..... 469
» positions géographiques..... 259
» statistique..... 291
» température..... 563
Zénith..... 195
Zénithale (distance)..... 195
Zodiaque : signes, définition..... 2 et 99
» (entrée du Soleil dans les signes du). 99

41352 Paris. — Imprimerie GAUTHIER-VILLARS,
Quai des Grands-Augustins, 55.

QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55, A PARIS.

Le Catalogue général et les prospectus détaillés des principaux Ouvrages sont envoyés franco sur demande.

EXTRAIT DU CATALOGUE

DE LA LIBRAIRIE

GAUTHIER-VILLARS

DIVISIONS DU CATALOGUE.

I. **Ouvrages sur les Sciences mathématiques et physiques.** (*Voir* page 2.)

II. **Collection des Œuvres des grands Géomètres** (*Voir* page 41.)

III. **Bibliothèque des Actualités scientifiques.** (*Voir* p. 47.)

IV. **Bibliothèque photographique.** (*Voir* page 41.)

V. **Journaux.** (*Voir* page 55.)

VI. **Recueils scientifiques** paraissant annuellement ou à époques irrégulières et formant Collections. (*Voir* p. 65.)

VII. **Encyclopédie des Travaux publics et Encyclopédie industrielle,** fondées par M.-C. Lechalas, Inspecteur général des Ponts et Chaussées. (*Voir* page 69.)

VIII. **Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire,** publiée sous la direction de H. Léauté, Membre de l'Institut. (*Voir* page 77.)

I. — OUVRAGES SUR LES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

ABRAHAM (Henri), Maître de conférences à l'Ecole Normale supérieure, Secrétaire général de la Société française de Physique. — **Recueil d'expériences élémentaires de Physique**, publié avec la collaboration de nombreux physiciens. Deux volumes in-8 (23 - 14).

Ire Partie : *Travaux d'atelier. Géométrie et Mécanique. Hydrostatique. Chaleur.* Vol. de XII-247 pages avec 260 figures; 1904.

Broché.... 3 fr. 75 c. | Cartonné toile.... 5 fr.

IIe Partie : *Acoustique, Optique. Electricité et Magnétisme.* Vol. de XII-454 pages avec 424 figures; 1904.

Broché.... 6 fr. 25 c. | Cartonné.... 7 fr. 50 c.

ABRAHAM (Henri) et **LANGEVIN (Paul)**. — **Les quantités élémentaires d'électricité : Ions, Électrons, Corpuscules.** Volume in-8 (25-16) de XVI-1144 pages avec nombreuses figures; 1905. (*Collection de Mémoires publiée par la Société française de Physique.*) 35 fr.

ADHÉMAR (R. d'). — **Les équations aux dérivées partielles à caractéristiques réelles.** In-8 (20-13) de 86 pages; 1907. Cartonné. (*Collection Scientia*). 2 fr.

ADHÉMAR (R. D'). — **Exercices et Leçons d'Analyse.** *Théorie des fonctions. Quadratures. Equations différentielles. Equations intégrales de M. Fredholm et de M. Volterra. Equations aux dérivées partielles du second ordre.* In-8 (23-14) de pages; 1908. fr.

ANDOYER (H.), Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Paris. — **Leçons sur la Théorie des Formes et la Géométrie analytique supérieure**, *à l'usage des étudiants des Facultés des Sciences.* Volume in-8 (25-16) de VI-508 pages; 1900. 15 fr.

ANDRÉ (Ch.), Directeur de l'Observatoire de Lyon, Professeur d'Astronomie à l'Université de Lyon. — **Traité d'Astronomie stellaire.** 2 vol. in-8 (25-16) se vendant séparément :

Ire Partie : *Etoiles simples.* Avec 29 figures et 2 planches; 1899. 9 fr.

IIe Partie : *Etoiles doubles et multiples, amas stellaires.* Avec 74 figures et 3 planches; 1900. 14 fr.

ANDRÉ (Désiré), ancien Élève de l'École Normale supérieure. — **Liste et Résumé de mes principaux travaux mathématiques.** In-8 (25-16) de 106 pages; 1904. 4 fr.

ANGOT (A.), Directeur du Bureau Central météorologique. — **Traité élémentaire de Météorologie.** 2e édition. In-8 (25-16) de 412 pages avec 105 figures et 4 planches; 1907. 12 fr.

ANGOT (A.). — **Instructions météorologiques.** 4e édition, entièrement refondue. In-8, avec figures et 4 pl., suivi de nombreuses Tables pour la réduction des observations; 1903. 4 fr. 50 c.

APPELL (P.), Membre de l'Institut, et **CHAPPUIS** (J.), Professeur à l'Ecole Centrale. — **Leçons de Mécanique élémentaire,** à l'usage des classes de Mathématiques A et B, conformément aux programmes de 1905. 2e édition entièrement refondue, 2 volumes in-16 se vendant séparément :

I. *Notions géométriques. Cinématique.* Volume de IX-190 pages avec 76 figures; 1907. 2 fr. 75 c.

II. *Dynamique et Statique du point. Statique des corps solides. Machines simples.* Volume de 240 pages, avec 101 figures; 1907. 3 fr. 25 c.

APPELL (P.), Membre de l'Institut. — **Cours de Mécanique à l'usage des Elèves de la classe de Mathématiques spéciales,** conforme au programme du 27 juillet 1904. In-8 (23-14) avec 185 figures, 2e édition; 1905. 12 fr.

APPELL (Paul), Membre de l'Institut. — **Traité de Mécanique rationnelle** (Cours de Mécanique de la Faculté des Sciences). 3 volumes in-8 (25-16), se vendant séparément.

Tome I. — *Statique. Dynamique du point.* 2e édition entièrement refondue. Avec 178 figures; 1902. 18 fr.

Tome II. — *Dynamique des systèmes. Mécanique analytique.* 2e édition entièrement refondue, avec 99 figures; 1904. 16 fr.

Tome III. — *Équilibre et mouvement des milieux continus.* 2e édition entièrement refondue, avec 70 figures; 1908.

APPELL (P.). — **Éléments d'Analyse mathématique** *à l'usage des ingénieurs et des physiciens.* (Cours professé à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures). 2e édition. In-8 (25-16) de VII-714 p., avec 229 fig., cartonné à l'anglaise; 1905. 24 fr.

ARMAGNAT (H.). — **La Bobine d'induction.** In-8 (23-14) de VI-223 p., avec 109 fig., cart.; 1905. 5 fr.

ARNAUDEAU (A.), Ingénieur civil, ancien Élève de l'École Polytechnique. — **Tables des intérêts composés, annuités et amortissements** *pour des taux variant de dixièmes en dixièmes et des époques variant de* 100 *à* 400 *suivant les taux.* Avec une Préface de A. Achard. In-8 (28-19) de XII-15-125 pages; 1906. 10 fr.

ARNOUX (Gabriel), ancien Officier de Marine. — **Essais de Psychologie et de Métaphysique positives. — Arithmétique graphique.** 2 volumes in-8 (25-16), se vendant séparément.

— *Les espaces arithmétiques hypermagiques.* Avec nombreuses figures et 1 planche en couleurs; 1894. Vélin..... 6 fr. | Papier hollande. 12 fr.

— *Introduction à l'étude des fonctions arithmétiques,* avec 65 figures; 1906. 7 fr. 50 c.

— *Les espaces arithmétiques, leurs transformations.* In-8 (25-16) de XII-84 pages avec 9 figures; 1908. 3 fr.

AUERBACH (Dr **Félix**), Professeur à l'Université d'Iéna. — **La Dominatrice du Monde et son ombre.** *Conférence sur l'énergie et l'entropie.* Édition française publiée avec l'assentiment de l'auteur par le Dr E. Robert-Tissot, médecin à La Chaux-de-Fonds (Suisse). Préface de Ch.-Éd. Guillaume, Directeur adjoint du Bureau international des Poids et mesures. In-16 (19-12) de xv-86 pages; 1905. 2 fr. 75 c.

AUTONNE (**Léon**), Ingénieur des Ponts et Chaussées, Maître de conférences à la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon. — **Sur les formes mixtes.** In-8 (25-16) de 195 pages avec figures; 1905. 8 fr.

BAIRE (**René**), Professeur à la Faculté des Sciences de Dijon. — **Leçons sur les Théories générales de l'Analyse.** 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : *Principes fondamentaux, variables réelles.* Volume de x-232 p. avec 17 figures; 1907. 8 fr.

Tome II : *Variables complexes. Applications géométriques.* Vol. de x-347 p., avec 52 fig.; 1908. 12 fr.

BARBARIN (**P.**), Professeur de Mathématiques supérieures au lycée de Bordeaux. — **Géométrie non euclidienne.** 2e édition. In-8 (20-13) de 191 pages, avec 18 figures, cartonné (*C. S.*); 1907. 2 fr.

BENOIT (**René**), Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, et **GUILLAUME** (**Ch.-Ed.**), Directeur adjoint du Bureau International des Poids et Mesures. — **La mesure rapide des bases géodésiques.** 4e édition. In-8 (23-14) de 223 p., avec 25 fig.; 1908. 5 fr.

BERTHELOT (**M.**). — **Traité pratique de Calorimétrie chimique.** 2e édition, revue, corrigée et augmentée. Vol. in-8 (23-14) de xiii-317 p., avec 27 fig.; 1905. 6 fr.

BERTHELOT (**M.**). — **Traité pratique de l'analyse des gaz.** In-8 (25-16) de ix-483 pages avec 109 figures; 1906. 17 fr.

BERTRAND (J.), de l'Académie française, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences. — **Calcul des Probabilités.** 2e édition conforme à la première. In-8 (25-16) de LVIII-322 pages; 1907. 12 fr.

BESSON (Paul), Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Le Radium et la Radioactivité.** *Propriétés générales. Emplois médicaux.* In-16 (19-12) de IV-170 pages environ, avec 23 figures; 1904. 2 fr. 75 c.

BICHAT (E.), Doyen de la Faculté des Sciences de Nancy, et **BLONDLOT**, Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy. — **Introduction à l'étude de l'Electricité statique et du Magnétisme.** 2e édition entièrement refondue. In-8 (23-14) de VIII-188 pages, avec 80 figures; 1907. 5 fr.

BIGOURDAN (G.). — **Les éclipses de Soleil.** *Instructions sommaires sur les observations que l'on peut faire pendant ces éclipses.* Un volume in-8 (23-14) de 167 pages, avec 40 figures; 1905. 3 fr. 50 c.

BLONDLOT (R.), Correspondant de l'Institut, Professeur à l'Université de Nancy. — **Rayons « N ».** Recueil des Communications faites à l'Académie des Sciences avec des *Notes complémentaires* et avec Instruction pour la confection des écrans phosphorescents. In-16 (19-12) de VI-78 pages, avec figures, 1 planche et 1 écran phosphorescent; 1904. 2 fr.

BOLTZMANN (L.), Professeur à l'Université de Leipzig. — **Leçons sur la théorie des gaz**, avec une *Introduction* et des *Notes* de M. Brillouin, Professeur au Collège de France. 2 volumes in-8 (25-16).

Ire Partie, traduite par *A. Gallotti*, ancien Elève de l'Ecole Normale supérieure, Professeur au Lycée d'Orléans, avec figures; 1902. 8 fr.

IIe Partie, traduite par *A. Gallotti* et *H. Bénard*, anciens Elèves de l'Ecole Normale, avec figures; 1904. 10 fr.

BONNEAU (J.-A.), Vérificateur des Poids et Mesures. — **Instruments de pesage à systèmes articulés.** Ire Par-

TIE : *Balances Roberval*. In-8 (23-14) de IV-188 pages avec 27 figures; 1908. 4 fr.

BOQUET (F.), Docteur ès sciences mathématiques, Astronome de l'Observatoire de Paris. — **Le Chronographe imprimant de M. P. Gautier. Sa description. Son emploi.** In-4 (28-23) de 20 pages, avec 13 figures; 1907. 1 fr. 50 c.

BOREL (Émile), Maître de Conférences à l'École Normale supérieure. — **Collection de monographies sur la Théorie des fonctions**, publiée sous la direction de E. BOREL. Volumes grand in-8 (25-16) se vendant séparément.

DERNIERS VOLUMES PARUS :

Leçons sur les séries trigonométriques, professées au Collège de France par HENRI LEBESGUE; 1906. 3 fr. 50 c.

Leçons sur les fonctions définies par les équations différentielles du premier ordre; par PIERRE BOUTROUX, avec une *Note* de M. PAINLEVÉ, membre de l'Institut; 1908. 6 fr. 50 c.

BOSSERT (J.), Astronome à l'Observatoire de Paris. — **Catalogue d'étoiles brillantes** *destiné aux Astronomes, Voyageurs, Ingénieurs et Marins*. In-4 (28-22,5) de XV-75 pages; 1906. 7 fr. 50 c.

BOUASSE (H.), Professeur de physique à l'Université de Toulouse. — **Bases physiques de la musique**. In-8 (20-13) de 112 pages avec 8 figures; 1906. Cartonné. (*C. S.*) 2 fr.

BOURDON. — Application de l'Algèbre à la Géométrie, comprenant la Géométrie analytique à deux et à trois dimensions. 9e édition, revue et annotée par *Gaston Darboux*. In-8 (23-14), avec pl. (nouveau tirage); 1906. 9 fr.

BOURDON. — Éléments d'Algèbre, avec Notes de E. PROUHET. 20e édition, revue et annotée. In-8 (23-14); 1907. 8 fr.

BOUSSINESQ (J.), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. — **Théo-**

rie analytique de la chaleur, mise en harmonie avec la Thermodynamique et avec la Théorie mécanique de la Lumière. (Cours de Physique mathématique de la Faculté des Sciences.) Deux volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : *Problèmes généraux*. Volume de XXVII-333 pages avec 14 figures; 1901. 10 fr.

Tome II : *Refroidissement et échauffement par rayonnement. Conductibilité des tiges, lames et masses cristallines. Courants de convection. Théorie mécanique de la lumière*. Volume de XXXII-625 pages; 1903. 18 fr.

BOUTROUX (Pierre), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Montpellier. — **Leçons sur les fonctions définies par les équations différentielles du premier ordre**, avec une Note de M. Painlevé, Membre de l'Institut. In-8 (25-16) de VI-190 pages; 1908. 6 fr. 50 c.

BOUTY (E.), Professeur à la Faculté des Sciences. — **Radiations. Electricité. Ionisation.** Troisième Supplément au *Cours de Physique* de Jamin et Bouty. In-8 (23-14) de VI-419 pages, avec 104 figures; 1906. 8 fr.

BRILLOUIN (Marcel), Professeur au Collège de France. — **Leçons sur la Viscosité des liquides et des gaz**. 2 volumes in-8 (25-16), se vendant séparément.

Ire Partie. *Généralités. Viscosité des Liquides*. Volume de VII-228 pages, avec 65 figures; 1907. 9 fr.

IIe Partie. *Viscosité des gaz. Caractères généraux des théories moléculaires*. Volume de IV-142 pages, avec 25 figures; 1907. 5 fr.

BROCA (André), Professeur agrégé de Physique à la Faculté de Médecine. — **La télégraphie sans fil**. 2e édition entièrement refondue. In-16 (19-12) avec 52 figures; 1904. 4 fr.

BURALI-FORTI, Professeur à l'Académie militaire de Turin. — **Introduction à la Géométrie différentielle suivant la méthode de H. Grassmann**. In-8 (23-14), avec figures; 1897. 4 fr. 50 c.

CAHEN (E.), ancien Élève de l'École Normale supérieure, Professeur de Mathématiques spéciales au Collège Rollin. — **Eléments de la théorie des nombres**. *Congruences. Formes quadratiques. Nombres incommensurables. Questions diverses.* In-8 (25-16); 1900. 12 fr.

CARTE de l'éclipse totale de Soleil des 29-30 août 1905. *Lieu des points d'où l'on peut en observer les phases.* Carte dressée sous la direction du Bureau des Longitudes, de format (110-103), pliée sous couverture (25-16); 1905. 2 fr. 50 c.

CARVALLO (E.), Docteur ès sciences, Agrégé de l'Université, Examinateur de Mécanique à l'École Polytechnique, Professeur d'Electricité à l'Ecole pratique d'Electricité industrielle. — **L'Electricité déduite de l'expérience et ramenée aux principes des travaux virtuels.** 2e édition. In-8 (20-13) de 98 pages, avec 12 figures; 1907. Cartonné (*C. S.*). 2 fr.

CATALOGUE INTERNATIONAL DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE, publié sous la direction de M. le Dr **H. Forster Morley**. Chaque année forme 17 volumes. Prix des 17 volumes ensemble. 450 fr.

Chaque Volume se vend séparément.

	fr
A. Mathématiques.	18,75
B. Mécanique.	13,10
C. Physique.	30 »
D. Chimie.	46,90
E. Astronomie.	26,25
F. Météorologie.	18,75
G. Minéralogie.	20,65
H. Géologie.	20,65
J. Géographie.	20,65
K. Paléontologie.	13,10
L. Biologie générale.	13,10
M. Botanique.	46,90
N. Zoologie.	48,75

	fr
O. Anatomie humaine.	18,75
P. Anthropologie physique.	18,75
Q. Physiologie.	48,75
R. Bactériologie.	26,25

Six années sont en vente (1902 à 1907).

CHAPPUIS (**J.**), Agrégé, Docteur ès sciences, Professeur de Physique générale à l'Ecole Centrale, et **BERGET** (**A.**), Docteur ès sciences, attaché au Laboratoire des Recherches physiques de la Sorbonne. — **Leçons de Physique générale.** *Cours professé à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures et complété suivant le programme du Certificat de Physique générale.* 2e édition, entièrement refondue, 3 volumes in-8 (25-16), se vendant séparément :

Tome I : *Instruments de mesure. Pesanteur. Élasticité. Statique des liquides et des gaz ;* avec 306 figures ; 1907. 18 fr.

Tome II : *Électricité et Magnétisme;* avec 400 figures ; 1900. 15 fr.

Tome III : *Acoustique. Optique. Électro-optique.* (*Sous presse.*)

COMBEROUSSE (**Charles de**), Ingénieur, Professeur à l'École Centrale des Arts et Manufactures et au Conservatoire des Arts et Métiers, ancien Professeur de Mathématiques spéciales au collège Chaptal. — **Cours de Mathématiques** à l'usage des Candidats à l'Ecole Polytechnique, à l'Ecole Normale supérieure et à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures. 4 vol. in-8 (23-14), avec figures.

Chaque **Volume se vend séparément :**

Tome Ier : *Arithmétique* et *Algèbre élémentaire* (avec 38 figures). 10 fr.

On vend à part :

Arithmétique. 4e édition, 1900. 4 fr.
Algèbre élémentaire. 5e édition, 1907. 6 fr.

TOME II : *Géométrie élémentaire, plane et dans l'espace; Trigonométrie rectiligne et sphérique*, avec 543 fig. 13 fr.

On vend à part :

Géométrie élémentaire plane et dans l'espace, 4e édition 1904. 8 fr.

Trigonométrie rectiligne et sphérique, suivie de Tables des valeurs des lignes trigonométriques naturelles. 4e édition 1907. 5 fr.

TOME III : *Algèbre supérieure.* Ire Partie : *Compléments d'Algèbre élémentaire* (*Déterminants, fractions continues*, etc.). — *Combinaisons.* — *Séries.* — *Étude des Fonctions.* — *Dérivées et Différentielles.* — *Premiers principes du Calcul intégral.* 3e édition (XXI-768 pages), avec 20 figures; 1904. 15 fr.

TOME IV : *Algèbre supérieure.* IIe Partie : *Étude des imaginaires. Théorie générale des équations.* 2e édition (XXXIV-831 pages), avec 63 figures; 1890. 15 fr.

CONGRÈS INTERNATIONAL DES MATHÉMATICIENS (Exposition universelle de 1900). — **Rapports présentés au Congrès international des Mathématiciens**, réuni à Paris en 1900, rassemblés et publiés par E. DUPORCQ, Secrétaire général. In-8 (25-16); 1902. 16 fr.

CONGRÈS INTERNATIONAL DE PHYSIQUE, Exposition universelle de 1900. — **Travaux du Congrès international de Physique**, réuni à Paris en 1900, sous les auspices de la Société française de Physique, rassemblés et publiés par CH.-ED. GUILLAUME et L. POINCARÉ, Secrétaires généraux du Congrès. 4 vol. in-8 (25-16), avec fig.

TOMES I, II et III : *Rapports présentés au Congrès;* 1900. Les 3 volumes ensemble. 50 fr.

TOME IV : *Procès-verbaux. Annexes. Liste des Membres;* 1901. 6 fr.

On vend séparément :

TOME I : *Questions générales. Métrologie. Physique mécanique. Physique moléculaire;* 1900. 18 fr.

TOME II : *Optique. Électricité. Magnétisme;* 1900. 18 fr.

Tome III : *Électro-optique et Ionisation. Applications. Physique cosmique. Physique biologique;* 1900. 18 fr.

CONSTAN (P.), ancien Elève de l'Ecole Navale, Ex-Enseigne de vaisseau, Professeur d'Hydrographie de la marine. — **Cours élémentaire d'Astronomie et de Navigation,** *à l'usage des Capitaines au long cours et des Elèves des Ecoles d'Hydrographie.* 2 volumes in-8 (25-16) avec nombreuses figures se vendant séparément. (*Ouvrage en harmonie avec les derniers programmes des examens pour les brevets de Capitaine au long cours.*)

Tome I : *Astronomie.* Vol. de IV-215 p. avec 138 fig.; 1903. 7 fr. 50 c.

Tome II. *Navigation.* Vol. de IV-300 p. avec 159 fig. et 3 planches; 1904. 8 fr. 50 c.

CORNU (A.), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes. — **Notices sur l'Electricité.** *Electricité statique et dynamique. Production et transport de l'énergie électrique;* avec une Préface de A. Potier, Membre de l'Institut. (Notices extraites de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes.*) In-16 (19-22), avec figures; 1904. 5 fr.

COUTURAT (Louis). — **L'Algèbre de la Logique** (*C. S.*). In-8 (20-13) de 100 p., cartonné; 1905. 2 fr.

CURIE (Mme S.). — **Recherches sur les substances radioactives.** 2e édition. In-8 (25-16) de 105 pages, avec 14 figures; 1904. 5 fr.

CURIE (P.). — **Œuvres de Pierre Curie,** publiées par les soins de la Société française de Physique. avec une Préface de Mme Curie. In-8 (25-16) de XXII-621 pages, avec 118 figures et 3 planches; 1908. 22 fr.

DARBOUX (G.), Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences. — **Leçons sur la Théorie générale des surfaces et les applications géométriques du Calcul infinitésimal.** 4 vol. in-8 (25-16), avec fig., se vendant séparément.

Ire Partie : *Généralités. — Coordonnées curvilignes. — Surfaces minima;* 1887. 15 fr.

IIe Partie : *Les congruences et les équations linéaires aux dérivées partielles. — Des lignes tracées sur les surfaces;* 1889. 15 fr.

IIIe Partie : *Lignes géodésiques et courbure géodésique. — Paramètres différentiels. — Déformation des surfaces;* 1894. 15 fr.

IVe et dernière Partie : *Déformation infiniment petite et représentation sphérique;* 1896. 15 fr.

DARBOUX (G.). — **Étude sur le développement des méthodes géométriques**, lue le 24 septembre 1904, au Congrès des Sciences et des Arts, à Saint-Louis. Brochure in-8 (25-16) de 28 pages; 1905. 1 fr. 50 c.

DUCROT (**André**), Ancien Élève de l'École Polytechnique. — **Presses modernes typographiques**. In-4 (28-23) de 162 p., avec 141 fig.; 1904. 7 fr. 50 c.

DUHAMEL (**E.**), Ingénieur. — **Carrés et racines carrées**. *Tableau donnant : 1° les carrés des nombres entiers jusqu'à un milliard; 2° les racines carrées des nombres jusqu'à dix milliards*; une feuille (44-26). [1894]. 1 fr. 50 c.

DUHEM (**Pierre**). — **Recherches sur l'Elasticité**. *De l'équilibre du mouvement des milieux vitreux. Les milieux vitreux peu déformés. La stabilité des milieux élastiques. Propriétés générales des ondes dans les milieux visqueux et non visqueux.* In-4 (28-23) de 218 pages; 1906. 12 fr.

ENCYCLOPÉDIE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES, publiée sous les auspices des Académies des Sciences de Göttingue, de Leipzig, de Munich et de Vienne. Edition française, publiée d'après l'édition allemande, sous la direction de Jules Molk, Professeur à l'Université de Nancy, avec le concours de nombreux savants et professeurs français.

L'édition française de l'*Encyclopédie* est publiée en 7 tomes formant chacun 3 ou 4 volumes de 200 à 300

pages in-8 (25-16), qui paraissent en fascicules de 10 feuilles environ.

Le prix de chaque fascicule sera d'environ 5 fr.

TOME I : ALGÈBRE.

Volume I : Arithmétique.

Fascicule I : *Principes fondamentaux de l'Arithmétique;* exposé, d'après H. Schubert, par J. Tannery et J. Molk. — *Analyse combinatoire et théorie des déterminants;* exposé, d'après E. Netto, par H. Vogt. — *Nombres irrationnels et limites;* exposé, d'après A. Pringsheim, par J. Molk, 1904. 5 fr.

Fascicule II : *Algorithmes illimités,* exposé d'après A. Pringsheim, par J. Molk. 5 fr. 25 c.

Fascicule III : *Nombres complexes,* exposé, d'après E. Study, par E. Cartan. — *Algorithmes illimités des nombres complexes,* exposé, d'après A. Pringsheim, par M. Fréchet; 1908. 6 fr.

Volume II : Algèbre.

Fascicule I : *Les fonctions rationnelles,* exposé d'après E. Netto, par R. Le Vavasseur. 8 fr.

Volume III : Théorie des Nombres.

Fascicule I : *Propositions élémentaires de la théorie des nombres;* exposé, d'après P. Bachmann, par Ed. Maillet. — *Théorie arithmétique des formes;* exposé, d'après K. Th. Vahlen, par E. Cahen, 1906. 3 fr.

Fascicule II : *Théorie arithmétique des formes;* exposé, d'après K. Th. Vahlen, par E. Cahen, 1908 (*suite et fin*). 3 fr.

Volume IV : Calcul des probabilités. Théorie des erreurs. Applications diverses.

Fascicule I : *Calcul des probabilités;* exposé, d'après E. Czuber, par J. Le Roux. — *Calcul des différences et interpolation;* exposé, d'après D. Selivanov et J. Bauschinger, par H. Andoyer, 1906. 5 fr.

(*Demander le prospectus spécial.*)

FASSBINDER (Ch.), Professeur du Cours préparatoire à l'Ecole navale au Collège Stanislas. — **Théorie et pratique des approximations numériques.** In-8 (23-14) de VI-91 pages avec 4 figures; 1906. 3 fr.

FAYE (H.), de l'Institut. — **Sur l'origine du Monde.** *Théories cosmogoniques des anciens et des modernes.* 5e édition avec une Préface de H. Deslandres, Membre de l'Institut. In-8 (23-14) avec figures; 1907. 6 fr.

FINK (E.). — **Précis d'Analyse chimique.** 2 Vol. In-16 (19-12). 2e édition revue et corrigée.

Ire Partie : *Analyse qualitative.* Vol. de V-174 pages, avec 12 figures, cartonné à l'anglaise; 1906. 3 fr. 50 c.

IIe Partie : *Analyse quantitative.* Vol. de IV-280 p., avec 62 figures; 1907. Cartonné à l'anglaise. 5 fr.

FISCHER (Emil), Professeur de Chimie à l'Université de Berlin. — **Guide de préparations organiques** à l'usage des étudiants. Traduction autorisée d'après la 7e édition allemande par H. Decker et J. Dunant. In-16 (19-12) de X-110 pages avec 19 figures; 1907. 2 fr. 50 c.

FISCHER (Emil). — **Quatorze règles à l'usage de ceux qui font des recherches en Chimie organique,** *et en particulier leur travail de thèse, suivies de quelques précautions à prendre pour éviter les accidents,* en usage dans les laboratoires d'Emil Fischer à Berlin. Traduit par H. Decker. Brochure in-8 (20-13) de 18 pages; 1906. 1 fr.

FONVIELLE (W. de) et **BESANÇON** (G.), Directeur de l'*Aérophile.* — **Notre flotte aérienne.** In-8 (23-14) de IV-234 pages avec 54 figures; 1908. Cartonné. 6 fr. 50 c.

FORCRAND (R. de), Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut de Chimie de l'Université de Montpellier. — **Cours de Chimie** *à l'usage des étudiants du P. C. N.* Deux volumes in-8 (23-14) se vendant séparément.

Tome I : *Généralités. Chimie minérale.* Volume de VI-325 pages avec 16 figures; 1905. 5 fr.

Tome II : *Chimie organique. Chimie analytique.* Volume de IV-317 p. avec 3 fig.; 1905. 5 fr.

FOUËT (Edouard-A.), Professeur à l'Institut catholique de Paris. — **Leçons élémentaires sur la théorie des fonctions analytiques.** 3 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Ire Partie. — **Tome I.** *Les fonctions en général.* 2e édition, refondue et augmentée. Volume de XVI-112 pages avec 6 figures; 1907. 3 fr. 50 c.

— **Tome II.** *Les fonctions analytiques; leurs modes de définition et de représentation.* 2e édition, refondue et augmentée. (*Sous presse.*)

IIe Partie. — *Théorèmes d'existence. Les fonctions analytiques au point de vue de Cauchy, de Weierstrass, de Riemann.* Volume de 300 pages, avec 10 figures; 1904. 10 fr.

FREYCINET (Ch. de). — **Sur les principes de la Mécanique rationnelle.** In-8 (23-14); 1902. 4 fr.

FREYCINET (Ch. de). — **De l'expérience en Géométrie.** In-8 (23-14); 1903. 4 fr.

FRILLEY. — **Les procédés de commande à distance au moyen de l'Electricité.** In-16 (19-12) de VI-190 pages avec 94 figures; 1906. 3 fr. 50 c.

GALOIS (Evariste). — **Manuscrits d'Evariste Galois,** publiés par J. Tannery, Sous-Directeur de l'Ecole Normale. In-8 (25-16) de 69 pages; 1908. 2 fr. 75 c.

GANDILLOT (Maurice). — **Essai sur la gamme.** In-8 (31-22), de XVI-575 pages avec 453 figures; 1906. 32 fr.

GARÇON (Jules), Ingénieur Chimiste. — **Répertoire général ou Dictionnaire méthodique de Bibliographie des Industries tinctoriales et des Industries annexes,** *depuis les origines jusqu'à la fin de l'année* 1896. (*Technologie et Chimie.*) Ouvrage honoré du grand prix décennal Daniel Dollfus de la Société

industrielle de Mulhouse. 2 vol. in-8 (25-16), 1638 p, plus un volume de Tables. Prix de l'Ouvrage complet. 100 fr.

Tome I : *Introduction et Avertissement général. Notice sur les sources bibliographiques du Dictionnaire. Tables.*

Tome II : Dictionnaire : Depuis *Accidents de fabrication* jusqu'à *Kermès.*

Tome III : Dictionnaire : Depuis *Laboratoires* jusqu'à la fin.

GAUTIER (Henri), et **CHARPY (Georges)**, anciens Elèves de l'École Polytechnique, Docteurs ès Sciences. — **Leçons de Chimie**, *à l'usage des élèves de Mathématiques spéciales.* 4e édition, entièrement refondue, conforme au programme du 27 juillet 1904. In-8 (25-16), avec 96 fig.; 1905.

Broché..... 10 fr. | Relié (cuir souple). 13 fr.

GERARD (Eric), Directeur de l'Institut électrotechnique Montefiore. — **Leçons sur l'Electricité**, professées à l'Institut électrotechnique Montefiore, annexé à l'Université de Liége. 7e édition refondue et complétée. 2 vol. in-8 (25-16), se vendant séparément :

Tome I : *Théorie de l'électricité et du magnétisme. Électrométrie. Théorie et construction des générateurs et des transformateurs électriques*, avec 400 figures; 1905. 12 fr.

Tome II : *Canalisation et distribution de l'énergie électrique. Applications de l'électricité à la Télégraphie, à la Téléphonie, à la production et à la transmission de la puissance motrice, à la Traction, à l'Éclairage, à la Métallurgie et à la Chimie industrielle*, avec 432 figures; 1905. 12 fr.

GERARD (Eric). — **Mesures électriques.** *Etalons et instruments. Essais mécaniques et photométriques, magnétiques et électriques. Applications aux lignes, générateurs, moteurs et transformateurs.* Leçons données à

l'Institut électrotechnique Montefiore, de l'Université de Liège. 3e édition refondue et complétée. In-8 (25-16) avec 304 figures; 1908. 12 fr.

GERARD (Eric), et **DE BAST (O.)**. — **Exercices et projets d'électrotechnique générale.** 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I *Application de la Théorie de l'électricité et du magnétisme*. Volume de VII-240 pages, avec 96 figures; 1907. 6 fr.

Tome II. *Applications relatives aux machines et installations électriques.* (*Sous presse.*)

GOMES TEXEIRA (F.). — **Traité des courbes spéciales remarquables planes et gauches.** Ouvrage couronné et publié par l'Académie royale des Sciences de Madrid; traduit de l'espagnol, revu et très augmenté. 2 volumes in-4 (30-22) se vendant séparément.

Tome I. Volume de XII-401 pages; 1908. 20 fr.

Tome II. (*Sous presse.*)

GOURSAT (E.). Professeur à la Faculté des Sciences. — **Cours d'Analyse** *de la Faculté des Sciences de Paris*. 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : *Dérivées et différentielles. Intégrales définies. Développements en série. Applications géométriques.* Volume de VI-620 p., avec 52 figures; 1902. 20 fr.

Tome II : *Théorie des fonctions analytiques. Équations différentielles. Équations aux dérivées partielles. Éléments de calcul des variations.* Volume de VI-640 p., avec 95 figures; 1905. 20 fr.

GRANGER (Albert), Professeur de Chimie et de Technologie céramique à l'Ecole d'Application de la Manufacture nationale de Sèvres. — **La Céramique industrielle.** *Chimie. Technologie.* In-8 (23-14) de X-644 p. avec 179 fig.; 1905. Cartonné. (*B. T.*) 17 fr.

GRIMSHAW (Robert), M. E. — **L'atelier moderne de constructions mécaniques. Procédés mécaniques spéciaux et tours de main.** 2 volumes in-8 (23-14) se vendant séparément.

Ire Série : Vol. de 394 p. avec 222 fig.; 1903. 10 fr.
IIe Série. Vol. de 377 p. avec 593 fig.; 1906. 10 fr.

GRIMSHAW (Robert). — **La Construction d'une locomotive moderne.** Traduit sur la 2e édition allemande, par POINSIGNON, Ingénieur E. C. L. In-8 (23-14), de XIV-64 pages, avec 42 figures; 1907. 3 fr. 75 c.

GUICHARD (C.), Correspondant de l'Institut, Professeur à l'Université de Clermont-Ferrand. — **Sur les systèmes triplement indéterminés et sur les systèmes triple-orthogonaux.** In-8 (20-13) de 95 pages, avec 4 figures, cartonné; 1905. (*C. S.*) 2 fr.

GUILLAUME (Ch.-Ed.). — **Les applications des aciers au nickel**, avec un Appendice sur la *Théorie des aciers au nickel*. In-8 (23-14), avec 25 fig.; 1904. 3 fr. 50 c.

— **Recherches sur le nickel et ses alliages.** In-8 (23-14), 1898. 1 fr. 75 c.

Les deux volumes se vendent ensemble 5 fr.

GUILLAUME (Ch.-Ed.), Directeur adjoint du Bureau international des Poids et Mesures. — **Les récents progrès du Système métrique.** Rapport présenté à la quatrième Conférence générale des Poids et Mesures réunie à Paris, en octobre 1907. In-4 (33-25) de 94 pages avec 2 figures; 1907. 5 fr.

GUILLAUME (Jacques), Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Notions d'électricité.** *Son utilisation dans l'industrie.* In-8 (23-14) de IX-351 pages, avec 154 fig.; 1905. 7 fr. 50 c.

HALLER (Albin), Membre de l'Institut. — **Les industries chimiques et pharmaceutiques.** 2 volumes in-8 (25-16), avec 108 fig.; 1903, se vendant ensemble. 20 fr.

HART (G.). — **Les turbines à vapeur.** In-8 (25-16), avec 53 fig. et 1 pl.; 1904. 4 fr.

HERMITE. — **Correspondance d'Hermite et Stieltjes** publiée par les soins de B. BAILLAUD, Directeur de l'Observatoire de Toulouse, et H. BOURGET, Maître de Con-

férences à l'Université, avec une *Préface* de E. Picard, Membre de l'Institut. 2 vol. in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I (8 novembre 1882-22 juillet 1889). Volume de xx-477 pages avec 2 portraits; 1904. 16 fr.

Tome II (18 octobre 1889-15 décembre 1894). Volume de vi-457 pages avec 1 portrait et un fac-similé; 1905. 16 fr.

HERMITE. — **Œuvres de Charles Hermite**, publiées sous les auspices de l'Académie des Sciences, par Emile Picard, Membre de l'Institut. Volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I. Volume de xl-500 pages avec un portrait d'Hermite; 1905. 18 fr.

Tome II. Volume de vi-520 pages, avec un portrait; 1908. 18 fr.

Tome III. (*En préparation.*)

HOÜEL (J.). — **Tables de Logarithmes à cinq décimales** pour les nombres et les lignes trigonométriques, suivies des **Logarithmes d'addition et de soustraction ou Logarithmes de Gauss** et de **diverses Tables usuelles.** Nouvelle édition, revue et augm., in-8 (25-16), 1905. (*Autorisé par décision ministérielle.*)

Broché. 2 fr. | Cartonné. 2 fr. 75 c.

HUMBERT (G.), Membre de l'Institut, Professeur à l'École Polytechnique. — **Cours d'Analyse** *professé à l'Ecole Polytechnique;* 2 volumes in-8 (25-16), se vendant séparément.

Tome I : *Calcul différentiel. Principes du calcul intégral. Applications géométriques;* avec 111 figures; 1902. 16 fr.

Tome II : *Complément de la théorie des intégrales définies. Fonctions eulériennes. Fonctions d'une variable imaginaire. Fonctions elliptiques et applications d'équations différentielles;* avec 91 figures; 1904. 16 fr.

HUNTINGTON (Edward-V.). — **La Kontinuo.** *Elementa teorio starigita sur la ideo de ordo kun aldono pri transfinitaj nombroj.* Tradukta de la angla lingvo kun la permeso de la autoro, de RAOUL BRICARD. Volume in-16 (19-12) de x-125 pages; 1907. (En Esperanto.) 2 fr. 75 c.

INSTITUT DE FRANCE. — *Voir* au *Catalogue général :* **Mémoires de l'Académie des Sciences. — Tables générales des Travaux contenus dans les Mémoires de l'Académie des Sciences. — Recueil de Mémoires. Rapports et Documents relatifs à l'observation du passage de Vénus sur le Soleil, en 1874. — Mémoires relatifs à la nouvelle maladie de la vigne. — Mission du Cap Horn.**

INSTITUT ELECTROTECHNIQUE MONTEFIORE (Université de Liége). — **Les Installations et les programmes de l'Institut électrotechnique Montefiore.** In-4 (32-24) de 53 p., avec 40 fig.; 1903. 2 fr. 50 c.

INSTRUCTION SUR LES PARATONNERRES, adoptée par l'ACADÉMIE DES SCIENCES; Nouvelle édition complétée. In-16 (19-12), avec 58 figures et 1 pl.; 1904. 3 fr.

JACQUIN (Charles), ancien Elève de l'Ecole de Physique et de Chimie de Paris. — **Les alternateurs à collecteurs monophasés et polyphasés et les dynamos à courant continu à deux paires de balais.** In-8 (23-14) de XII-140 p., avec 40 fig.; 1904. 3 fr. 50 c.

JAMES (E.), Professeur de théorie aux Ecoles d'Horlogerie et de Mécanique de Genève. — **Théorie et pratique de l'Horlogerie** à l'usage des horlogers et des Ecoles d'horlogerie. In-16 (19-12) de VI-228 pages, avec 126 figures; 1906. 5 fr.

JAMIN (J.), Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Professeur de Physique à l'Ecole Polytechnique, et **BOUTY** (E.), Professeur à la Faculté des Sciences. — **Cours de Physique de l'École Polytechnique.** 4e édition, augmentée et entièrement refondue par E. BOUTY. 4 forts vol. in-8 (23-14) de plus de 4000 p.,

avec 1587 figures et 14 planches sur acier, dont 2 en couleur; 1885-1891. 72 fr.

Prix des 3 Suppléments : 1896, 1899, 1906. 15 fr.

(Demander le prospectus détaillé et la Table générale des matières.)

JANET (**Paul**), Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, Directeur de l'École supérieure d'Électricité. — **Leçons d'Électrotechnique générale** professées à l'École supérieure d'Électricité. Trois volumes in-8 (25-16), avec nombreuses figures.

Tome I : *Généralités. Courants continus.* 3e édition. Avec figures. (*Sous presse.*)

Tome II : *Courants alternatifs sinusoïdaux et non sinusoïdaux. Alternateurs. Transformateurs.* 2e édition, revue et augmentée. Volume de 309 pages, avec 156 fig.; 1905. 11 fr.

Tome III : *Moteurs à courants alternatifs. Couplage et compoundage des alternateurs. Transformateurs polymorphiques.* 2e édition, revue et augmentée. Volume de IV-356 pages, avec 129 figures; 1908. 11 fr.

JANET (**Paul**). — **Premiers principes d'Electricité industrielle.** *Piles. Accumulateurs. Dynamos. Transformateurs.* 5e édition revue et corrigée. In-8 (23-14), avec 169 fig.; 1903. 6 fr.

JOUFFRET (**G.**), ancien Élève de l'École Polytechnique, Membre de la Société mathématique de France. — **Traité élémentaire de Géométrie à quatre dimensions.** *Introduction à la géométrie à n dimensions.* In-8 (25-16), de XXXIX-213 pages, avec 65 figures; 1903. 7 fr. 50 c.

— **Mélanges de Géométrie à quatre dimensions.** In-8 (25-16) de X-227 pages avec 49 fig.; 1906. 7 fr. 50 c.

JOUGUET (**E.**), Ancien Professeur à l'École des Mines de Saint-Étienne. — **Lectures de Mécanique. La Mécanique enseignée par les auteurs originaux.** 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Ire Partie : *La naissance de la Mécanique.* Volume de VIII-206 pages avec 85 figures; 1908. 7 fr. 50 c.

IIe Partie : *L'organisation de la Mécanique.* (*Sous presse.*)

KERSTEN (C.), Ingénieur-Architecte, Professeur à l'Ecole royale de travaux publics de Berlin. — **La Construction en béton armé.** Traduit d'après la 3e édition allemande par P. Poinsignon, Ingénieur E. C. L. 2 volumes in-8 (23-14) se vendant séparément.

Ire Partie : *Calcul et exécution des formes élémentaires,* Volume de 194 pages avec 119 figures; 1907. 6 fr.

IIe Partie : *Application à la construction en élévation et en sous-sol.* Volume de VII-280 pages avec 497 figures; 1908. 9 fr.

LAISANT (C.-A.), Répétiteur à l'Ecole Polytechnique, Docteur ès sciences. — **La Mathématique.** *Philosophie. Enseignement.* 2e édition revue et corrigée. In-8 (23-14) de VII-243 pages avec 5 figures; cartonné; 1907. (*B. S.*) 5 fr.

LALANDE. — **Tables de Logarithmes pour les Nombres et les Sinus à CINQ DECIMALES ;** revues par le baron *Reynaud.* Nouvelle édition, augmentée de *Formules pour la Résolution des Triangles,* par *Bailleul,* typographe. In-18 (15-10); 1903. (*Autorisé par décision du Ministre de l'Instruction publique.*)

Broché. 2 fr. | Cartonné. 2 fr. 40 c.

LALANDE. — **Tables de Logarithmes, étendues à SEPT DÉCIMALES,** par *Marie,* précédées d'une Instruction par le baron *Reynaud.* Nouvelle édition, augmentée de *Formules pour la Résolution des Triangles,* par *Bailleul,* typographe. In-12 (16-11); 1903.

Broché. 3 fr. 50 c. | Cartonné. 4 fr.

LAURENT (H.), Examinateur d'admission à l'Ecole Polytechnique. — **Traité d'Algèbre,** à l'usage des Candidats aux Écoles du Gouvernement, revu et mis en harmonie avec les derniers programmes par *J.-H. Marchand.* 5e édition, 4 volumes in-8 (23-14). 13 fr. 50.

On vend séparément :

Ire Partie : **Algèbre élémentaire**, à l'usage des *Classes de Mathématiques élémentaires*; 1897. 4 fr.

IIe Partie : **Analyse algébrique**, à l'usage des *Classes de Mathématiques spéciales*; 1894. 4 fr.

IIIe Partie : **Théorie des équations**, à l'usage des *Classes de Mathématiques spéciales*; 1894. 4 fr.

IVe Partie : Compléments. — **Théorie des polynomes à plusieurs variables**; 1894. 1 fr. 50 c.

LAURENT (**Hermann**), examinateur à l'École Polytechnique. — **Sur les principes fondamentaux de la Théorie des nombres et de la Géométrie.** In-8 écu (20-13) de 68 pages, cartonné (*C. S.*); 1902. 2 fr.

LEBON (**Ernest**), Agrégé de l'Université, Professeur au Lycée Charlemagne. — **Histoire abrégée de l'Astronomie.** In-8 (21-15), en caractères elzévirs, titre en deux couleurs, avec 16 portraits et 1 Carte du Ciel; 1899 (*Couronné par l'Académie française*). 8 fr.

LECHALAS (**Georges**), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — **Introduction à la Géométrie générale.** In-16 (19-12) de IX-58 p. avec 5 fig.; 1905. 1 fr. 75 c.

LÉVY (**Maurice**), Membre de l'Institut, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Professeur au Collège de France et à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures. — **La Statique graphique et ses applications aux constructions.** 4 vol. in-8 (25-16), avec 4 Atlas de même format. (*Ouvrage honoré d'une souscription du Ministère des Travaux publics.*)

Ire Partie. — *Principes et applications de Statique graphique pure.* 3e édition. Volume de XXX-598 p., avec figures et un Atlas de 25 planches; 1907. 22 fr.

IIe Partie. — *Flexion plane. Lignes d'influence. Poutres droites.* 2e édition. Volume de XIV-345 pages, avec figures et un Atlas de 6 pl.; 1886. 15 fr.

IIIe Partie. — *Arcs métalliques. Ponts suspendus rigides. Coupoles et corps de révolution.* 2e édition.

Volume de IX-418 p., avec fig. et un Atlas de 8 pl.; 1887. 17 fr.

IVe Partie. — *Ouvrages en maçonnerie. Systèmes réticulaires à lignes surabondantes. Index alphabétique des quatre Parties.* 2e édition. Volume de IX-350 p. avec fig. et un Atlas de 4 pl.; 1888. 15 fr.

LINDET (L.), Docteur ès Sciences, Professeur à l'Institut national agronomique. — **Le Froment et sa mouture. Traité de meunerie**, d'après un manuscrit inachevé de Aimé Girard, Membre de l'Institut. In-8 (25-16), avec 85 figures; 1903. 12 fr.

LINDET (L.). — **Le lait, la crème, le beurre, les fromages** (Principes de l'Industrie laitière). In-8 (25-16) de X-340 pages, avec 10 figures; 1907. 12 fr.

LOISEL (Julien). — **Guide de l'amateur météorologiste.** In-8 (23-14) de 92 pages, avec 14 figures et 2 planches; 1906. 2 fr. 75 c.

LOPPÉ (F.), Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes** (*Conférences de l'École supérieure d'Électricité*). In-8 (25-16), avec 129 figures; 1904. 8 fr.

LOPPÉ (F.). — **Traité élémentaire des enroulements des dynamos à courant continu.** In-16 (19-12) avec figures et 12 planches; 1904. 2 fr. 75 c.

LORENZ (Richard), Professeur à l'École Polytechnique fédérale de Zurich, Directeur des laboratoires d'Électrochimie et de Chimie physique. — **Traité pratique d'Électrochimie**, refondu, d'après l'édition allemande, par Georges Hostelet. In-8 (23-14) de VI-320 pages, avec 77 figures; 1905. 9 fr.

LUCAS DE PESLOUAN. — **N.-H. Abel, sa vie et son œuvre.** In-8 (21-15) de XIII-169 pages, avec un portrait; 1906. Cartonné. 5 fr.

MAILLET (Edmond), Ingénieur des Ponts et Chaussées, Répétiteur à l'École Polytechnique. — **Introduction à la théorie des nombres transcendants et des pro-**

priétés arithmétiques des fonctions. In-8 (25-16) de v-275 pages; 1906. 12 fr.

MANDART (H.), ancien Elève de l'Ecole normale des Sciences de Gand, Professeur de Mathématiques supérieures à l'Athénée royal de Tongres. — **Cours de Géométrie analytique à deux dimensions** (Sections coniques). In-8 (23-15) de VIII-575 pages avec 166 figures; 1904. 10 fr.

MANNHEIM (le Colonel A.), Professeur à l'Ecole Polytechnique. — **Principes et Développements de la Géométrie cinématique**, *Ouvrage contenant de nombreuses applications à la Théorie des surfaces.* In-4 (28-23), avec 186 figures; 1894. 25 fr.

MANSION (Paul), Professeur à l'Université de Gand. — **Calcul des Probabilités.** (*Sur la portée objective du*) In-8 (25-16) de 91 pages; 1903. 1 fr. 50

MARCHIS (L.). — **Thermodynamique.** 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : *Notions fondamentales.* Volume de IV-176 p. avec 15 figures; 1904. 5 fr.

Tome II : *Introduction à l'étude des machines thermiques.* Vol. de III-135 p. avec 20 figures; 1905. 5 fr.

MASCART (E.), Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, Directeur du Bureau Central météorologique. — **Traité d'Optique.** 3 volumes in-8 (25-16) avec Atlas, se vendant séparément.

Tome I : *Systèmes optiques. Interférences. Vibrations. Diffraction. Polarisation. Double réfraction.* Avec 199 figures et 2 pl.; 1889. 20 fr.

Tome II et Atlas : *Propriétés des cristaux. Polarisation rotatoire. Réflexion vitrée. Réflexion métallique. Réflexion cristalline. Polarisation chromatique.* Avec 113 fig. et Atlas contenant 2 planches sur cuivre dont une en couleur (Propriétés des cristaux. Coloration des cristaux par les interférences); 1891. 25 fr.

Tome III : *Polarisation par diffraction. Propagation de la lumière. Photométrie. Réfractions astronomiques.* Avec 83 figures; 1893. 20 fr.

MASCART (Jean), Astronome adjoint à l'Observatoire de Paris. — **La découverte de l'anneau de Saturne par Huygens**, avec la reproduction des anciens dessins (27 figures). In-8 (25-16) de 58 pages; 1907. 2 fr.

MASCART (Jean). — L'heure à Paris. Brochure in-8 (25-16) de 40 pages; 1907. 1 fr. 25 c.

MATHIAS (E.), Professeur de Physique à la Faculté des Sciences de Toulouse. — **Le point critique des corps purs.** In-8 (23-14) de VIII-255 pages, avec 44 figures; 1904. 7 fr.

MARX (A.), Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite. — **L'Ether principe universel des forces.** Mémoires résumés par C. BENOIT, Licencié ès Sciences, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique. In-8 (25-16) de 217 pages, avec figures; 1905. 6 fr. 50 c.

MAXWELL (James Clerk), Professeur de Physique expérimentale à l'Université de Cambridge. — **Traité de l'Electricité et du Magnétisme.** Traduit de l'anglais sur la 2e édition, par SELIGMANN-LUI, Ingénieur des Télégraphes, avec *Notes et Eclaircissements* par A. CORNU, POTIER et E. SARRAU. Deux volumes in-8 (25-16), avec 122 figures et 20 planches; 1885-1889. 30 fr.

Chaque volume ..... 15 fr.

MÉRAY (Ch.), Professeur à la Faculté des Sciences de Dijon. — **Leçons nouvelles d'Analyse infinitésimale et ses applications géométriques.** 4 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Ire PARTIE : *Principes généraux;* 1894. 13 fr.

IIe PARTIE : *Etude monographique des principales fonctions d'une seule variable;* 1895. 14 fr.

IIIe PARTIE : *Questions analytiques classiques;* 1897. 6 fr.

IVe PARTIE : *Applications géométriques classiques;* 1898. 7 fr.

MÉRAY (Ch.). — Sur la divisibilité des polynomes entiers à plusieurs variables. In-8 (23-14) de 42 pages; 1907. 1 fr. 50 c.

METZ (G. de). — **La double réfraction accidentelle dans les liquides.** In-8 (20-13) de 100 pages, avec 31 figures; 1906. Cartonné. (*C. S.*) 2 fr.

MILLER (W.-V.) et **KILIANI** (H.). — **Traité de Chimie analytique**, revu par H. Kiliani, Professeur à l'Université de Fribourg in B. 1re édition française, traduite avec autorisation de l'Auteur, sur la 5e édition allemande, par H. Defoin et E. von Winiwarter, Docteur ès Sciences, assistant à l'Université de Liège. In-8 (22-14) de xiv-661 pages, avec 96 figures et un Tableau d'Analyse spectrale; 1906, cartonné. 15 fr.

MONTESSUS (R. de). Docteur ès Sciences mathématiques. Lauréat de l'Institut. — **Leçons élémentaires sur le Calcul des Probabilités.** *Philosophie du hasard. Principe du Calcul des probabilités. Jeux de hasard. Jeux savants. La spéculation. Probabilité géométrique. Probabilité des causes. Tir des armes à feu. Les assurances. Les sciences morales et économiques.* In-8 (25-16) de vi-191 pages, avec 17 figures; 1908. 7 fr.

MOUREU (Ch.), Professeur agrégé à l'Ecole supérieure de Pharmacie de l'Université de Paris. — **Notions fondamentales de Chimie organique.** 2e édition revue et augmentée. In-8 (23-14) de vi-320 pages; 1906.

Broché..... 7 fr. 50 c. | Cartonné toile. 8 fr. 50 c.

NIEWENGLOWSKI (B.), Inspecteur de l'Académie de Paris, Docteur ès Sciences, et **GÉRARD** (L.), Professeur au lycée Ampère, Docteur ès Sciences. — **Leçons de Géométrie élémentaire** conformes aux programmes du 27 juillet 1905 pour la classe de Première C et D et des Mathématiques A et B.

I. *Géométrie plane.* In-8 (23-14) de xx-251 pages, avec 226 fig., cartonné à l'anglaise; 1907. 3 fr. 50 c.
Broché 2 fr. 50 c.

II. *Géométrie dans l'espace.* In-8 (23-14) de iv-330 p., avec 253 figures, cartonné à l'anglaise ;1907. 3 fr. 50 c.
Broché 2 fr. 50 c.

OCAGNE (Maurice d'), Ingénieur des Ponts et Chaussées, Professeur à l'Ecole des Ponts et Chaussées, Répétiteur à l'Ecole Polytechnique. — **Traité de Nomographie.** *Théorie des abaques. Applications pratiques.* In-8 (25-16), avec 177 figures et 1 planche; 1899.

Broché..... 14 fr. | Relié (cuir souple). 17 fr.

OCAGNE (Maurice d'). — **Leçons sur la Topométrie et la cubature des Terrasses** comprenant des notions sommaires de Nomographie professées à l'Ecole des Ponts et Chaussées. In-8 (25-16) de VIII-225 pages, avec 145 figures; 1904. 7 fr. 50 c.

OCAGNE (Maurice d'). — **Le Calcul simplifié par les procédés mécaniques et graphiques.** *Histoire et description sommaire des instruments et machines à calculer, tables, abaques et nomogrammes.* 2e édition entièrement refondue et considérablement augmentée. In-8 (23-14) de VIII-228 p. avec 70 fig., cartonné; 1905. 5 fr.

OSTWALD (Dr W.). — **Éléments de Chimie inorganique**, traduits de l'allemand par L. LAZARD. 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Ire PARTIE : *Métalloïdes.* Volume de IX-542 pages, avec 106 figures; 1904. 15 fr.

IIe PARTIE : *Métaux.* Volume de 450 pages avec 17 figures; 1905. 15 fr.

PELLAT (H.), Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. — **Cours d'Electricité.** (COURS DE LA FACULTÉ DES SCIENCES.) 3 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

TOME I : *Électrostatique. Lois d'Ohm. Thermo-électricité.* Volume de VI-329 pages avec 145 figures; 1901. 10 fr.

TOME II : *Électrodynamique. Magnétisme. Induction. Mesures électro-magnétiques.* Volume de IV-554 pages avec 221 figures; 1903. 18 fr.

TOME III : *Électrolyse. Électrocapillarité. Ions gazeux.* Volume de VI-290 pages, avec 77 figures; 1908. 10 fr.

PERKIN (F. Mollwo), Ph. D. Chef de la Section de Chimie Borough Polytechnic Institute. Londres. — **Choix des préparations de Chimie inorganique.** Traduction française publiée par Eric Meitler, Docteur ès sciences, ancien Assistant au Laboratoire de Chimie technique et théorique de l'Université de Genève; avec une Préface de M. le Professeur Ph.-A. Guye. In-16 (19-12) de 193 pages avec 27 figures; 1908. Cartonné. 5 fr.

PERRIN (Jean), Chargé du Cours de Chimie physique à la Faculté des Sciences de Paris. — **Traité de Chimie physique. Les Principes.** In-8 (25-16) avec 38 figures; 1903.

Broché.... 10 fr. | **Relié cuir souple.** 13 fr.

PETIT (P.), Professeur à l'Université de Nancy, Directeur de l'École de Brasserie. — **Brasserie et Malterie.** In-8 (25-16), avec 89 figures; 1904. Cartonné. 12 fr.

PETIT BOIS (G.), Ingénieur civil des Mines. — **Tables d'intégrales indéfinies.** In-4 (30-23) de XII-154 pages; 1906. 10 fr.

PETOT (Albert), Professeur de Mécanique à la Faculté des Sciences de l'Université de Lille. — **Etude dynamique des voitures automobiles.** Volumes in-4 (27-22) autographiés, se vendant séparément.

I. *Production du mouvement de la locomotion. Rôle du différentiel. Mode d'action des ressorts et des bandages pneumatiques.* Volume de IV-207 pages avec figures; 1906. 10 fr.

PETROVITCH (M.), Professeur à l'Université de Belgrade. — **La Mécanique des phénomènes fondée sur les analogies.** In-8 (20-13) de 96 pages avec 11 fig.; 1906. (*C. S.*) 2 fr.

PICARD (Émile), Membre de l'Institut, Prof^r à la F^té des Sciences. — **Traité d'Analyse** (Cours de la Faculté des Sciences.) 4 vol. in-8 (25-16), se vendant séparément :

Tome I : *Intégrales simples et multiples. — L'équation de Laplace et ses applications. — Développements en séries.*

— *Applications géométriques du Calcul infinitésimal.* 2e édition, avec 25 figures; 1901. . 16 fr.

Tome II : *Fonctions harmoniques et fonctions analytiques. — Introduction à la théorie des équations différentielles. Intégrales abéliennes et surfaces de Riemann*; avec figures; 2e édition, revue et augmentée, avec 58 fig., 1905. . . . . 18 fr.

Tome III : *Des singularités des intégrales des équations différentielles. Étude du cas où la variable reste réelle et des courbes définies par des équations différentielles. Équations linéaires; analogies entre les équations algébriques et les équations linéaires.* 2e édition revue et augmentée avec 24 figures; 1908. . . . . 18 fr.

Tome IV : *Équations aux dérivées partielles.* (*En prép.*)

PICARD (**Émile**), Membre de l'Institut. — **Sur le développement de l'Analyse et ses rapports avec diverses sciences.** Conférences faites en Amérique en 1899 et 1904. In-8 (23-14) de VI-168 p.; 1905. 3 fr. 50

PICARD (**E.**), Membre de l'Institut, Professeur à l'Université de Paris, et **SIMART**, Capitaine de frégate, Répétiteur à l'Ecole Polytechnique. — **Théorie des Fonctions algébriques de deux variables indépendantes.** 2 volumes in-8 (25-16) se vendant separement.

Tome I : Volume de VI-256 p., avec fig.; 1897. 9 fr.

Tome II : Vol. de VI-528 p., avec fig., 1906 . . . 18 fr.

PIONCHON (**J.**). — **Principes et formules de Trigonométrie rectiligne et sphérique** avec un appendice sur les **Maxima et Minima des figures géométriques.** In-8 (25-16) de 146 pages et 63 figures; 1906. 5 fr.

PIONCHON (**J.**), Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut électrotechnique de Grenoble. — **Evaluation numérique des grandeurs géométriques** (Bibliothèque de l'Élève-Ingénieur). In-8 (25-16) de 128 pages, avec 34 figures; 1903. . . . 3 fr. 50.

POINCARÉ (**H.**), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences. — **Les Méthodes nouvelles de la Mécanique céleste.** 3 vol. in-8 (25-16), se vendant séparément.

Tome I : *Solutions périodiques. — Non-existence des intégrales uniformes. — Solutions asymptotiques.* Avec figures; 1892. 12 fr.

Tome II : *Méthodes de MM. Newcomb, Gyldén, Lindstedt et Bohlin;* 1894. 14 fr.

Tome III et dernier : *Invariants intégraux. — Solutions périodiques du deuxième genre. — Solutions doublement asymptotiques;* 1899. 13 fr.

POINCARÉ (H.), Membre de l'Institut. — **Leçons de Mécanique céleste.** 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : *Théorie générale des perturbations planétaires.* Volume de VI-367 p. avec 3 fig.; 1905. 12 fr.

Tome II. — (1re partie) : *Développement de la fonction perturbatrice.* Volume de IV-167 p.; 1907. 6 fr.

— (2e partie) : *Théorie des petites planètes. Théorie de la Lune.* (*En préparation.*)

— **La Théorie de Maxwell et les oscillations hertziennes. La Télégraphie sans fil.** 3e édition. In-8 (20-13) de 80 pages, avec 5 figures, cartonné (*C. S.*); 1908. 2 fr.

— **Thermodynamique.** Leçons professées pendant le premier semestre 1888-1889, rédigées par M. L. Blondin, agrégé de l'Université. 2e édition revue et corrigée. In-8 (25-16) de XIX-pages avec 41 figures; 1908. 16 fr.

PORTIER (B.), ancien Professeur de Mathématiques. — **Nouvelles recherches dans la magie arithmétique.** (Carrés de 5, 4, 6 et 7). *Exposition pratique.* Brochure in-8 (25-16) de 19 pages; 1907. 1 fr. 50 c.

PUISEUX (P.), Astronome à l'Observatoire de Paris. — **La Terre et la Lune.** *Forme extérieure et structure interne.* (Études nouvelles sur l'Astronomie, par *Ch. André* et *P. Puiseux.*) In-8 (25-16) de IV-176 pages, avec 28 figures et 26 planches; 1908. 9 fr.

RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES, publié par la *Commission perma-*

nente du Répertoire. Parait successivement par séries de 100 fiches format in-32 (14^{cm}-9^{cm}), renfermées dans un étui en papier fort. Prix de chaque série. 2 fr.

Les dix-sept premières séries (fiches 1 à 1700, 1894-1907) sont mises en vente.

REYNAUD (le Dr P.). — **Les densités en Astronomie**. In-8 (25-15) de IV-45 pages; 1908. 2 fr.

REZELMAN (J.). — **Alternateurs mono- et polyphasés**. *Etude de leur fonctionnement*. Brochure in-4 (28-23) de 35 pages avec 50 figures; 1905. 2 fr.

RIOLLOT (J.), Ingénieur civil des Mines. — **Les Carrés magiques**. *Contribution à leur étude*. In-8 (25-16) de IV-119 pages, avec 311 figures; 1907. 5 fr.

ROCQUES (X.), Expert-chimiste, ancien Chimiste principal au Laboratoire municipal de Paris. — **Les industries de la Conservation des aliments**. In-8 (23-14) de XI-506 p. avec 124 figures; 1906. Cartonné. 15 fr.

RODET (J.). — **Résistance, inductance et capacité**. In-8 (23-14) de X-257 p., avec 76 fig.; 1905. 7 fr.

RODET (J.). — **Les Lampes à incandescence électriques**. In-8 (23-14) de XI-200 pages avec figures; 1907. 6 fr.

ROUCHÉ (**Eugène**), et **COMBEROUSSE** (**Charles de**). — **Traité de Géométrie**, 7e éd., revue et augmentée, par E. Rouché. Fort in-8 (23-14) de LX-1212 pages, avec 703 figures et 1175 questions proposées et problèmes; 1900. 17 fr.

Prix de chaque Partie :

Ire Partie. — *Géométrie plane*..... 7 fr. 50 c.

IIe Partie. — *Géométrie de l'espace ; Courbes et Surfaces usuelles*. 9 fr. 50 c.

ROUCHÉ (**Eugène**) et **COMBEROUSSE** (**Charles de**). — **Eléments de Géométrie**, 7e édit. conforme au programme du 31 mai 1902, revue et complétée par

Eugène Rouché, Membre de l'Institut, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. In-8 (23-14) de XL-651 pages, avec 485 figures et 543 questions proposées et exercices; 1904. 6 fr.

ROZÉ (P.), Licencié ès sciences. — **Théorie et usage de la règle à calculs.** *Règle des Ecoles. Règle Mannheim.* In-8 (23-14) de IV-118 pages avec 86 figures et 1 planche; 1907. 3 fr. 50 c.

SALMON (G.), Professeur au Collège de la Trinité, à Dublin. — **Traité de Géométrie analytique à deux dimensions (Sections coniques).** Traduit de l'anglais par *H. Resal* et *Vaucheret.* 3e édition française (conforme à la deuxième) publiée d'après la 6e édition anglaise, par *Vaucheret*, ancien Élève de l'Ecole Polytechnique, Lieutenant-Colonel d'Artillerie, Professeur à l'Ecole supérieure de Guerre. In-8 (23-14), avec 124 fig.; 1897. 12 fr.

SALMON (G.). — **Traité de Géométrie analytique (Courbes planes),** destiné à faire suite au *Traité des Sections coniques.* Traduit de l'anglais, sur la 3e édition, par *O. Chemin*, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Professeur à l'Ecole nationale des P. et Ch., et augmenté d'une *Étude sur les points singuliers des courbes algébriques planes*, par *G. Halphen.* Nouveau tirage. In-8 (23-14), avec figures; 1903. 12 fr.

SANFELICI (G.), Ingénieur. — **Le calcul tachéométrique simplifié.** *Tables à graduation centésimale et sexagésimale suivies des logarithmes des nombres et des fonctions trigonométriques.* 2e édition. In-4 (31-24) de VII-263 pages; 1907. 12 fr. 50 c.

SARRETTE (Henri), ancien Élève de l'Ecole Polytechnique, Inspecteur de la comptabilité générale des Chemins de fer de l'Ouest. — **Précis arithmétique des calculs d'emprunts à long terme et de valeurs mobilières.** In-8 (25-16) de 287 pages; 1908. 10 fr.

SATTLER (G.), Ingénieur. — **Traction électrique.** *Construction et projets.* Ouvrage traduit de l'allemand

par Pierre Girot, Ingénieur des Arts et Manufactures. In-8 (23-14) de pages, avec 123 figures et 2 planches; 1908 (*B. G. d. S.*)

SCHILLING (Friedrich), Professeur à la Technische Hochschule de Dantzig. — **La Photogrammétrie comme application de la Géométrie descriptive.** Edition française rédigée avec la collaboration de l'auteur; par L. Gérard, Docteur ès sciences, Professeur au Collège Chaptal. In-8 (25-16) de IV-104 pages avec 76 figures et 5 planches; 1908. 6 fr.

SCHRÖN (L.). — **Tables de Logarithmes à sept décimales pour les nombres depuis 1 jusqu'à 108 000**, et pour les fonctions trigonométriques de 10 en 10 secondes; et **Table d'Interpolation pour le calcul des parties proportionnelles**; précédées d'une **Introduction** par *J. Hoüel*. In-8 (29-19); 1906.

Broché..... 10 fr. | Cartonné... 11 fr. 75.

On vend séparément :	Broché.	Cartonné.
Tables de Logarithmes.....	8 fr.	9 fr. 75 c.
Table d'interpolation.....	2	3 25

SÉGUIER (A. de), Docteur ès sciences mathématiques. — **Théorie des groupes finis. Éléments de la théorie des groupes abstraits.** In-8 (25-16) de II-176 pages; 1904. 5 fr.

SERRET (J.-A.), Membre de l'Institut. — **Traité de Trigonométrie.** 9e édition, revue et augmentée. In-8 (23-14) de X-336 pages avec figures. (*Autorisé par décision ministérielle.*) 1908. 4 fr.

SERRET (J.-A.). — **Cours de Calcul différentiel et intégral.** 5e édit. augmentée d'une *Note sur les fonctions elliptiques*; par Ch. Hermite. 2 forts vol. in-8 (23-14), avec figures; 1900. 25 fr.

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE. — **Nouvelles Tables de logarithmes à cinq décimales** *pour les lignes trigonométriques dans les deux systèmes de la division centésimale et de la division sexagésimale du*

quadrant et pour les nombres de 1 *à* 12000. (Édition spéciale a l'usage des Candidats aux Écoles Polytechnique et de Saint-Cyr.) In-8 (26-18) cartonné. 3 fr.

SMITH (Edgar-F.), Professeur de Chimie à l'Université de Pennsylvanie. — **Analyse électrochimique.** Traduction publiée avec l'autorisation de l'auteur par Joseph Rosset, Ingénieur civil des Mines. In-18 (19-12) de XVI-203 pages, avec 27 figures; 1900. 3 fr.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE. — **État actuel des Industries électriques.** Conférences faites sous les auspices de la Société française de Physique et de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. In-8 (25-16) de 247 pages, avec 78 figures; 1906. 5 fr.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE. — **Collection de Mémoires relatifs à la Physique.** Deuxième Série. Voir *Abraham et Langevin*, page 1.

SOREL (E.). — **La grande industrie chimique minérale.**

I. — *Soufre, Azote, Phosphates, Alun.* In-8 (23-14) de 809 pages avec 113 figures, cartonné à l'anglaise (*B. T.*); 1902. 15 fr.

II. — *Potasse, Soude, Chlore.* In-8 (23-14) de 679 p. avec 127 figures, cartonné à l'anglaise (*B. T.*); 1904. 15 fr.

SOUCHON (Abel). — **La construction des cadrans solaires.** *Ses principes, sa pratique,* précédée d'une *Histoire de la Gnomonique.* In-16 (19-12) de 52 pages avec figures et 2 planches; 1905. 2 fr. 75 c.

SPÉE (le chanoine Eug.), Docteur en Sciences, Astronome à l'Observatoire royal de Belgique. — **Région *b-f* du spectre solaire.** Un volume de texte in-4, avec atlas in-folio de 17 planches (32-50); 1897. 40 fr.

STIELTJES. — **Correspondance d'Hermite et de Stieltjes** (voir *Hermite*, p. 19).

STOFFAES (l'abbé), Professeur adjoint à la Faculté catholique des Sciences de Lille, Directeur de l'Institut catholique d'Arts et Métiers de Lille. — **Cours de Ma-**

thématiques supérieures *à l'usage des candidats de la licence ès sciences physiques.* 2e édition. In-8 (23-14) avec figures; 1903.

Broché..... 10 fr. | Cartonné..... 12 fr.

STURM, Membre de l'Institut. — **Cours d'Analyse de l'École Polytechnique**, revu et corrigé par *Prouhet*, Répétiteur à l'Ecole Polytechnique, et augmenté de la **Théorie élémentaire des Fonctions elliptiques**, par *H. Laurent*. 12e édition, mise au courant des nouveaux programmes de la Licence, par *A. de Saint-Germain*, Professeur à la Faculté des Sciences de Caen. 2 vol. in-8 (23-14), avec figures; 1901.

Broché..... 15 fr. | Cartonné. 16 fr. 50 c.

STURM, Membre de l'Institut. — **Cours de Mécanique à l'Ecole Polytechnique**, publié, d'après le vœu de l'auteur, par *E. Prouhet*. 5e édition, revue et annotée par *A. de Saint-Germain*, Professeur à la Faculté des Sciences de Caen. (Nouveau tirage.) 2 vol. in-8 (23-14), avec 189 figures; 1905. 14 fr.

TANNERY (Jules), Sous-Directeur des Études scientifiques à l'École Normale supérieure, et **MOLK (Jules)**, Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy. — **Eléments de la théorie des Fonctions elliptiques**. 4 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément. (Ouvrage complet.)

Tome I. — *Introduction. — Calcul différentiel* (Ire Partie); 1893. 7 fr. 50 c.

Tome II. — *Calcul différentiel* (IIe Partie); 1896. 9 fr.

Tome III. — *Calcul intégral* (Ire Partie); 1898. 8 fr. 50 c.

Tome IV. — *Calcul intégral* (IIe Partie) *et Applications*; 1902. 9 fr.

TANNERY (Jules), Sous-Directeur de l'Ecole normale supérieure. — **Leçons d'Algèbre et d'Analyse** (*Mathématiques spéciales*). 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : Volume de VII-423 pages, avec 45 figures et 166 exercices ; 1906. 12 fr.

Tome II : Volume de 636 pages, avec 104 figures et 238 exercices ; 1906. 12 fr.

TISSERAND (F.), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Observatoire de Paris. — **Traité de Mécanique céleste.** 4 beaux volumes in-4 (28-25), se vendant séparément.

Tome I : *Perturbations des planètes d'après la méthode de la variation des constantes arbitraires*, avec figures ; 1889. 25 fr.

Tome II : *Théorie de la figure des corps célestes et de leur mouvement de rotation*, avec figures ; 1891. 28 fr.

Tome III : *Exposé de l'ensemble des théories relatives au mouvement de la Lune*, avec fig. ; 1894. 22 fr.

Tome IV et dernier : *Théories des satellites de Jupiter et de Saturne. Perturbations des petites planètes*, avec figures ; 1896. 28 fr.

TRÉPIED (Ch.) Directeur de l'Observatoire d'Alger. — **Tables et Cartes d'occultations.** *Théorie et applications.* In-4 (33-25) de LXXX-49 pages avec 7 pl. ; 1905.

Broché.... 12 fr. | Cartonné.. 15 fr.

TSAKALOTOS (O.-E.) et **METTLER (Eric)**, Assistants aux Laboratoires de Chimie technique et théorique à l'Université de Genève. — **Tables numériques et logarithmiques à l'usage des Chimistes.** In-16 (19-12) de VII-108 pages ; 1907. 3 fr.

TURPAIN (Albert), Docteur ès sciences, Professeur de Physique à la Faculté des Sciences de Poitiers. — **La télégraphie sans fil et les applications pratiques des ondes électriques. Télégraphie avec conducteur. Téléphonie sans fil. Commande à distance. Prévision des orages. Courants de haute fréquence. Eclairage.** 2e édition. In-8 (23-14) de XI- pages avec 220 figures, cartonné à l'anglaise (*B. T.*). fr.

VALLÉE-POUSSIN (Ch.-J. de la), Professeur à l'Université de Louvain. Correspondant de l'Académie royale de Belgique. — **Cours d'Analyse infinitésimale.** 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : Volume de XIV-372 pages; 1903. 12 fr.
Tome II : Volume de XVI-440 pages; 1904. 15 fr.

VIDAL (Léon), Capitaine de vaisseau en retraite. — **Manuel pratique de Cinématique navale et maritime,** *à l'usage de la Marine de guerre et de la Marine du Commerce* (Ouvrage entrepris par ordre de M. le Ministre de la Marine). In-8 (25-16) de VIII-171 pages, avec 153 figures; 1905. 7 fr. 50 c.

VILLARD (P.), Docteur ès sciences. Lauréat de l'Institut. — **Les rayons cathodiques.** In-8 (20-15) de 107 pages avec 48 figures, cartonné, 1908 (C. S.). 2 fr.

VILLIÉ (E.), ancien Ingénieur des Mines, Docteur ès Sciences, Professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille. — **Compositions d'Analyse, Cinématique, Mécanique et Astronomie** données depuis 1869 à la Sorbonne pour la *Licence ès Sciences mathématiques*, suivies d'Exercices sur les variables imaginaires. **Enoncés et Solutions.** 3 vol. in-8 (23-14), avec figures, se vendant séparément.

Ire Partie : *Compositions données depuis* 1869. In-8; 1885. 9 fr.

IIe Partie : *Compositions données depuis* 1885. In-8; 1890. 8 fr. 50

IIIe Partie : *Compositions données depuis* 1889. In-8; 1898. 8 fr.

VIOLEINE (A.-P.). — **Nouvelles Tables pour les calculs d'Intérêts composés, d'Annuités et d'Amortissement.** 8e édition, entièrement refondue par *A. Arnaudeau.* In-4 (28-23); 1903. 15 fr.

VIVANTI (G.). — Leçons élémentaires sur la théorie des groupes de transformations, professées à l'Uni-

versité de Messine, traduites par A. Boulanger, Maître de Conférences à l'Université de Lille. In-8 (25-16) de VII-296 pages, avec figures; 1904. 8 fr.

WITZ (Aimé), Docteur ès Sciences, Ingénieur des Arts et Manufactures, Professeur aux Facultés catholiques de Lille. — **Cours élémentaire de manipulations de Physique**, *à l'usage des Candidats aux Ecoles et au Certificat d'études physiques, chimiques et naturelles.* (P.C.N.). 2e éd., augm. In-8 (23-14), avec 77 figures; 1895. 5 fr.

— **Cours supérieur de manipulations de Physique**, *préparatoire aux certificats d'études supérieures et à la Licence* (Ecole pratique de Physique). 2e édition, revue et augmentée. In-8 (23-14), avec 138 fig.; 1897. 10 fr.

WOLF (C.), Membre de l'Institut, Astronome honoraire de l'Observatoire. — **Histoire de l'Observatoire de Paris, de sa fondation à 1793**. In-8 (25-16) de XII-392 pages avec 16 planches; 1902. 15 fr.

ZENNECK (le Prof^r Dr J.). — **Les oscillations électromagnétiques et la télégraphie sans fil.** Traduit de l'allemand Par P. Blanchin, G. Guérard, E. Picot, Officiers de marine. 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : *Les oscillations industrielles. Les oscillateurs fermés à haute tension.* Volume de pages, avec figures; 1908.

Tome II : *Les oscillateurs ouverts ; les systèmes couplés ; les ondes électromagnétiques ; la Télégraphie sans fil.* (*Sous presse.*)

II. — COLLECTION

DES

ŒUVRES DES GRANDS GÉOMÈTRES.

BELTRAMI. — Opere matematiche di Eugenio Beltrami, pubblicate per cura della Facolta di Scienze della R. Universita. Volumes in-4 (28-23) se vendant séparément.

Tome I : Volume de 337 pages avec un portrait de Beltrami; 1902. 25 fr.
Tome II : Volume de 468 pages; 1904. 25 fr.

BRIOSCHI (Francesco). — Opere matematiche di Francesco Brioschi, pubblicate per cura del comitato per le onoranze a Francesco Brioschi. Volumes in-4 (28-23).

Tome I. Volume de XI-416 pages, avec un portrait de Brioschi; 1901. 25 fr.
Tome II : Volume de VIII-456 pages; 1902. 25 fr.
Tome III : Volume de 435 pages; 1904. 25 fr.
Tome IV : Volume de IX-418 pages; 1906. 25 fr.

CAUCHY (A.). — Œuvres complètes d'Augustin Cauchy, publiées sous la direction scientifique de l'Académie des Sciences et sous les auspices du Ministre de l'Instruction publique, avec le concours de *C.-A. Valson*, *J. Collet* et *E. Borel*, docteurs ès Sciences. 27 volumes in-4 (28-23).

Ire Série. — Mémoires, Notes et Articles extraits des Recueils de l'Académie des Sciences. 12 volumes in-4 (28-23).

*Tome I, 1882 : *Théorie de la propagation des ondes à la surface d'un fluide pesant, d'une profondeur indéfinie. — Mémoire sur les intégrales définies.* —

Tomes *II et III : Mémoires extraits des *Mémoires de l'Académie des Sciences.* — *Tomes IV à XII (1884-1900); *Extraits des Comptes rendus de l'Académie des Sciences.* Chaque volume. 25 fr.

*La *Table générale de la Ire Série* se vend séparément. 2 fr. 50 c.

IIe Série. — Mémoires extraits de divers Recueils, Ouvrages classiques, Mémoires publiés en corps d'Ouvrage. Mémoires publiés séparément. 15 volumes in-4. (28-23).

*Tome I. — Mémoires extraits du *Journal de l'Ecole Polytechnique.* — Tome II. Mémoires extraits de divers recueils : *Journal de Liouville, Bulletin de Férussac, Bulletin de la Société philomathique, Annales de Gergonne, Correspondance de l'Ecole Polytechnique.* — *Tome III, 1897 : *Cours d'Analyse de l'Ecole royale Polytechnique;* *Tome IV, 1898 : *Résumé des Leçons données à l'Ecole Polytechnique sur le Calcul infinitésimal. Leçons sur le Calcul différentiel;* *Tome V : *Leçons sur les applications du Calcul infinitésimal à la Géométrie;* *Tomes VI à IX (1887 à 1891) : *Anciens Exercices de Mathématiques;* *Tome X, 1895 : *Résumés analytiques de Turin. Nouveaux Exercices de Prague.* Chaque volume. 25 fr.

Tomes XI à XIV. *Nouveaux exercices d'Analyse et de Physique.*

Tome XV. *Mémoires séparés.*

SOUSCRIPTION.

Ire Série. Tome III. — *Mémoires extraits des « Mémoires de l'Académie des Sciences ».* 20 fr.

Les volumes parus sont indiqués par un astérisque.

FERMAT. — **Œuvres de Fermat,** publiées par les soins de MM. *Paul Tannery* et *Charles Henry*, sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique. In-4 (28-23).

Tome I : *Œuvres mathématiques diverses. — Observations sur Diophante.* Avec 3 planches en photoglyptographie (portrait de Fermat fac-simile du titre

de l'édition de 1679, et fac-similé d'une page de son écriture); 1891. 22 fr.

Tome II : *Correspondance de Fermat*; 1894. 22 fr.

Ce volume contient la Correspondance de Fermat avec Mersenne, Roberval, Pascal, Descartes, Huygens, etc.

Tome III : *Traduction des écrits latins de Fermat, du* « Commercium Epistolicum » *de Wallis, de l'* « Inventum novum » *de Jacques de Billy. — Supplément à la Correspondance*, 1896. 28 fr.

FOURIER. — Œuvres de Fourier, publiées par les soins de *Gaston Darboux*, Membre de l'Institut, sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique. Volume in-4 (28-23).

Tome I : *Théorie analytique de la chaleur*. Volume de XXVIII-564 pages; 1888. 25 fr.

Tome II : *Mémoires divers*. Volume de XVI-636 pages, avec un portrait de Fourier en héliogravure; 1890. 25 fr.

GALOIS. — Œuvres mathématiques d'Evariste Galois, publiées sous les auspices de la Société mathématique de France, avec une *Introduction* par Emile Picard, Membre de l'Institut. In-8 (25-16), avec un portrait de Galois en héliogravure; 1897. 3 fr.

HERMITE. — Œuvres de Charles Hermite, publiées sous les auspices de l'Académie des Sciences par Emile Picard, Membre de l'Institut. Volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : Volume de XL-500 pages, avec un portrait d'Hermite; 1905. 18 fr.

Tome II : Volume de VI-520 pages, avec un portrait; 1908. 18 fr.

Tome III : [illegible] (*En préparation.*).

HUYGENS (C.). — Œuvres complètes de Christiaan Huygens, publiées par la Société hollandaise des Sciences. 11 vol. in-4 (30-23).

Correspondance. — Tome I (1638-1656). — II (1657-1659). — III (1660-1661). — IV (1662-1663). — V (1664-1665). — VI (1666-1669). — VII (1670-1775). — VIII (1676-1684). — IX (1685-1690). — X (1691-1695). Chaque volume. 35 fr.

Travaux mathématiques. — T. XI (1645-1651) 20 fr.

LAGRANGE. — Œuvres complètes de Lagrange, publiées par les soins de *J.-A. Serret* et *G. Darboux*, Membres de l'Institut, sous les auspices du Ministre de l'Instruction publique. In-4 (28-23), avec portrait de Lagrange, gravé sur cuivre par Ach. Martinet. (Ouvrage complet.)

La **Ire Série** comprend tous les *Mémoires* imprimés dans les *Recueils des Académies de Turin, de Berlin et de Paris*, ainsi que les *Pièces diverses* publiées séparément. Cette Série forme 7 volumes (Tomes I à VII; 1867-1877), qui se vendent séparément. 30 fr.

La **IIe Série** se compose de 7 vol., qui renferment les Ouvrages didactiques, la Correspondance et les Mémoires inédits; savoir :

Tome VIII : *Résolution des équations numériques;* 1879. 18 fr.

Tome IX : *Théorie des fonctions analytiques;* 1881. 18 fr.

Tome X : *Leçons sur le calcul des fonctions;* 1884. 18 fr.

Tome XI : *Mécanique analytique*, avec Notes de J. Bertrand et G. Darboux (1re Partie); 1888. 20 fr.

Tome XII : *Mécanique analytique*, avec Notes de J. Bertrand et G. Darboux (2e Partie); 1889. 20 fr.

Tome XIII : *Correspondance inédite de Lagrange et d'Alembert*, publiée d'après les manuscrits autographes et annotée par Ludovic Lalanne; 1882. 15 fr.

Tome XIV et dernier : *Correspondance de Lagrange avec Condorcet, Laplace, Euler et divers Savants*, publiée et annotée par Ludovic Lalanne, avec deux fac-similés; 1892. 15 fr.

LAGUERRE. — Œuvres de Laguerre, publiées sous les auspices de l'Académie des Sciences, par Ch. Hermite, H. Poincaré et E. Rouché, membres de l'Institut. 2 volumes in-8 (25-16), se vendant séparément.

TOME I : *Algèbre. Calcul intégral;* 1898. 15 fr.
TOME II : *Géométrie;* 1905. 22 fr.

LAPLACE. — Œuvres complètes de Laplace, publiées sous les auspices de l'ACADÉMIE DES SCIENCES, par les *Secrétaires perpétuels*, avec le concours de *H. Poincaré*, Membre de l'Institut, et de *A. Lebeuf*, Directeur de l'Observatoire de Besançon. **Nouvelle édition, avec un beau portrait de Laplace, gravé sur cuivre par** *Tony Goutière*. In-4. (28-23).

TRAITÉ DE MÉCANIQUE CÉLESTE. Tomes I à V (1878-1882).

Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace (à petit nombre), 5 vol. in-4. 130 fr.
Tirage sur papier vergé, au chiffre de Laplace; 5 vol. in-4. 100 fr.
Les Tomes III, IV et V, papier vergé, se vendent séparément. 20 fr.
Les Tomes I à V, papier de Hollande, se vendent séparément. 26 fr.

EXPOSITION DU SYSTÈME DU MONDE. Tome VI (1884).

Tirage sur papier vergé, au chiffre de Laplace. 20 fr.
Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace. 25 fr.

THÉORIE DES PROBABILITÉS. Tome VII (1886).

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace. 35 fr.
Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace. 43 fr.

MÉMOIRES DIVERS. Tomes VIII à XIV.

TOMES VIII à XII. — *Mémoires extraits des Recueils de l'Académie des Sciences;* 1891-1898.

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace. Chaque vol. 20 fr.
Tirage sur papier de Hollande au chiffre de Laplace. Chaque vol. 25 fr.

TOME XIII. — *Mémoires extraits de la Connaissance des Temps;* 1904.

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace. 15 fr.
Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace. 18 fr.

Le TOME XIV *et dernier* (Mémoires extraits de divers Recueils) *est sous presse.*

RIEMANN. — Œuvres mathématiques de Riemann, traduites par L. LAUGEL. Avec une Préface de CH. HERMITE et un Discours de FÉLIX KLEIN. In-8 (25-16), avec figures; 1898. 14 fr.

ROBIN (G.), Chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Paris. — **Œuvres scientifiques de Gustave Robin**, publiées sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique. Mémoires réunis et publiés par Louis Raffy, chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Paris. 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Mathématiques : *Nouvelle théorie des fonctions, exclusivement fondée sur l'idée de nombre.* Un volume; 1903. ..... 7 fr.

Physique : Un volume in-8 (25-16) en deux fascicules :

Physique mathématique. (Distribution de l'Electricité, Hydrodynamique, Fragments divers). Un fascicule; 1899. ..... 5 fr.

Thermodynamique générale (Équilibre et modifications de la matière). Un fascicule avec 30 figures; 1901. ..... 9 fr.

III. — BIBLIOTHÈQUE

DES

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES.

130 Ouvrages in-16 (19-12), ou in-8 (21-15).

(*Voir le prospectus spécial.*)

DERNIERS OUVRAGES PARUS :

Les Limites actuelles de notre Science. Discours présidentiel prononcé le 8 août 1894, par le Marquis DE SALISBURY, Premier Ministre d'Angleterre, devant la *British Association*, dans sa session d'Oxford. Traduit par W. DE FONVIELLE. 1 fr. 50 c.

La Théorie atomique et la théorie dualistique. *Transformation des formules. Différences essentielles entre les deux théories*, par LÉNOBLE, Professeur de Chimie à l'Université libre de Lille. 2 fr.

Les Ballons-sondes et les ascensions internationales, par W. DE FONVIELLE, précédé d'une Introduction par BOUQUET DE LA GRYE, Membre de l'Institut. 2e édition, avec 27 figures. 2 fr. 75 c.

Les Recettes du distillateur, par E. FIERZ. Traduit de l'allemand par E. PHILIPPI. 2 fr. 75 c.

La Télégraphie sans fil, par A. BROCA. 2e édition. 4 fr.

Analyse électrochimique, par EDG.-F. SMITH. Traduit de l'anglais par J. ROSSET. Avec 27 figures. 3 fr.

Une langue universelle est-elle possible? Exposé des moyens pour faire le choix et assurer le succès d'une langue scientifique et commerciale universelle, par L. LEAU. 1 fr.

Leçons sur les moteurs à gaz et à pétrole faites à la Faculté des Sciences de Bordeaux; par L. MARCHIS. Volume de L-175 pages, avec 19 figures. 2 fr. 75 c.

Les Combustibles solides, liquides, gazeux. *Analyse et détermination du pouvoir calorifique.* Traduit de l'anglais par J. Rosset. Avec 15 figures. 2 fr 75 c.

Traité élémentaire des enroulements des dynamos à courant continu; par F. Loppé. Avec fig. et planches. 2 fr. 75 c.

Le Radium et la Radioactivité. *Propriétés générales. Emplois médicaux*; par P. Besson. Avec 23 fig. 2 fr. 75 c.

Rayons « N ». Recueil des Communications faites à l'Académie des Sciences, par R. Blondlot. Avec figures et 1 planche écran phosphorescent. 2 fr.

Introduction à la Géométrie générale, par Georges Lechalas, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Volume de IX-58 pages. 1 fr. 75 c.

La Dominatrice du monde et son ombre. Conférence sur l'énergie et l'entropie, par le Dr F. Auerbach. Traduction par le Dr Robert Tissot, et Préface de Ch.-Ed. Guillaume. 2 fr. 75 c.

La Construction des cadrans solaires. Ses principes, sa pratique, précédée d'une Histoire de la Gnomonique, par Abel Souchon. Avec figures et 2 planches. 2 fr. 75 c.

Problèmes plaisans et délectables qui se font par les nombres, par Claude-Gaspar Bachet, sieur de Méziriac, 4e édition revue et simplifiée. Volume de VI-163 pages; 1905. 3 fr. 50 c.

Le baromètre anéroïde, par Julien Loisel, Licencié ès sciences, Météorologiste à l'Observatoire de Juvisy. Volume de 24 pages avec 2 figures et 1 planche. 1 fr.

Les procédés de commande à distance au moyen de l'électricité, par Frilley. Volume de 183 pages, avec 94 figures. 3 fr. 50 c.

IV — BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE.

(Demander le Catalogue complet.)

Aide-Mémoire de Photographie, publié depuis 1870 sous les auspices de la Société photographique de Toulouse, par C. Fabre. In-18, avec figures et spécimens.

Broché.... 1 fr. 75 c. | Cartonné.. 2 fr. 25 c.

Les volumes des années précédentes, sauf 1877, 1878, 1879 1880 *et* 1883, *se vendent aux mêmes prix.*

Balagny (G.). — *Monographie du Diamidophénol en liqueur acide. Nouvelle méthode de développement.* In-16 (19-12) de VIII-84 pages; 1907. 2 fr. 75 c.

Belin (Edouard), ancien Élève de l'Ecole impériale et royale de Photographie de Vienne. — *Manuel pratique de Photographie au charbon.* In-18 (19-12) avec 6 figures; 1900. 2 fr.

Belin (Édouard). — *Précis de Photographie générale.* 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I. Généralités, opérations photographiques. Volume de VIII-246 pages, avec 95 figures; 1905. 7 fr.

Tome II. Applications scientifiques et industrielles. Volume de 233 pages, avec 99 figures et 10 planches; 1905. 7 fr.

Berget (Alphonse), Docteur ès Sciences. — *La Photographie des Couleurs par la méthode interférentielle de M. Lippmann*, 2e édition entièrement refondue. In-18 (19-12) avec 22 figures; 1901. 1 fr. 75 c.

Braun fils (G. et Ad.). — *Dictionnaire de Chimie photographique à l'usage des professionnels et des amateurs.* Un volume in-8 (25-16) de 546 p.; 1904. 12 fr.

Burton (W.-K.). — *A B C de la Photographie moderne.* Traduit de l'anglais sur la 12e édition par G. Huberson. 5e édition, revue et augmentée. In-18 (19-12) avec fig., 1901. 3 fr.

Colson (R.). — *La Photographie sans objectif au moyen d'une petite ouverture.* Propriétés, usage, applications. 2e édition, revue et augmentée. In-18 (19-12), avec planche spécimen ; 1891. 1 fr. 75 c.

Courrèges (A.), Praticien. — *Ce qu'il faut savoir pour réussir en Photographie.* 3e édition revue et corrigée. In-16 (19-12) de XIII-184 pages ; 1907. 2 fr. 50 c.

— *La retouche du cliché.* Retouche chimique, physique et artistique. In-18 (19-12); 1898. 1 fr. 50 c.

— *Impression des épreuves sur papiers divers, par noircissement, par impression latente et développement.* In-18 (19-12), avec figures ; 1898. 2 fr.

— *Le portrait en plein air.* In-18 (19-12) avec figures et 1 planche en photocollographie ; 1899. 2 fr. 50 c.

— *La reproduction des gravures, dessins, plans, manuscrits.* In-18 (19-12), avec figures ; 1900. 2 fr.

— *Les agrandissements photographiques.* In-18 (19-12), avec figures ; 1901. 2 fr.

Coustet (E.). — *Le développement en pleine lumière.* In-16 (19-12) de VIII-53 pages ; 1905. 1 fr. 50 c.

— *Les Correctifs du développement.* In-16 (19-12) de VI-58 pages ; 1907. 1 fr. 75 c.

Cronenberg (Wilhelm), Directeur de l'École de Photographie et de reproduction photographique de Grönenbach. — *La Pratique de la Phototypogravure américaine.* Traduit et augmenté d'un *Appendice* par C. Féry, Chef des travaux pratiques à l'École de Physique et de Chimie industrielles. In-18 (19-12) avec 66 figures et 15 planches ; 1898. 3 fr.

Dallmeyer (Thomas R.), Président de la *Royal Photographic Society.* — *Le Téléobjectif* et la *Téléphotogra-*

phie : Traduction française augmentée d'un appendice bibliographique; par L.-P. Clerc. In-8 (25-16) avec 51 figures et 11 planches; 1903..... 6 fr.

Davanne. — *La Photographie. Traité théorique et pratique.* 2 beaux volumes in-8 (25-16), avec 234 fig. et 4 planches spécimens; 1886-1888. 32 fr.
Chaque Volume se vend séparément 16 fr.

Davanne (A.), Bucquet (M.) et Vidal (Léon). — *Le Musée rétrospectif de la Photographie à l'Exposition universelle de* 1900. In-8 avec nombreuses figures et 11 planches; 1903. 5 fr.

Demarçay (J.). — *Note sur la théorie des obturateurs photographiques.* In-8 (25-16) de IX-81 pages; 1906. 2 fr. 50 c.

Dillaye (Frédéric), *Principes et Pratique d'art en Photographie. Le Paysage.* In-8 (25-16), avec 32 figures et 34 photogravures de paysage; 1899. 5 fr.

Draux (F.). — *La Photogravure pour tous.* Manuel pratique. In-16 (19-12) de IV-68 pages; 1904. 1 fr. 50 c.

Eder (Dr J.-M.), Directeur de l'École impériale photographique de Vienne. — *Formules, Recettes et Tables pour la Photographie et les procédés de reproduction.* Édition revue par l'auteur; traduite de l'allemand par G. Braun fils. In-18 (19-12); 1900. 4 fr.

Fabre (C.), Docteur ès Sciences. — *Traité encyclopédique de Photographie.* 4 beaux volumes in-8 (25-16), avec plus de 700 figures et 2 planches; 1889-1891. 48 fr.
Chaque volume se vend séparément 14 fr.

Des suppléments, destinés à exposer les progrès accomplis, viennent compléter ce Traité et le maintenir au courant des dernières découvertes.

Ier *Supplément* (A). 400 p., avec 176 fig.; 1892. 14 fr.
IIe *Supplément* (B). 424 p. avec 221 fig.; 1898. 14 fr.
IIIe *Supplément* (C). 424 p. avec 215 fig.; 1902. 14 fr.
IVe *Supplément* (D). 424 p., avec 151 fig.; 1906. 14 fr.
Les huit volumes se vendent ensemble 96 *fr.*

Fabre (C.). — *Les industries photographiques. Matériel. Procédés négatifs. Procédés positifs. Tirages industriels. Projections. Agrandissements.* ANNEXES. In-8 (25-16) de 602 pages, avec 183 figures; 1903. 18 fr.

Fabre (C.). — *Traité pratique de Photographie stéréoscopique.* In-8 (25-16) de 207 pages avec 132 figures; 1906. 6 fr.

Fourtier (H.). — *Dictionnaire pratique de Chimie photographique*, contenant une *Étude méthodique des divers corps usités en Photographie*, précédé de *Notions usuelles de Chimie* et suivi d'une Description détaillée des *Manipulations photographiques*. In-8 (25-16), avec figures; 1892. 8 fr.

Fourtier (H.). — *Les positifs sur verre.* Théorie et pratique. Les positifs pour projections. Stéréoscopes et vitraux. Méthodes opératoires. Coloriage et montage. 2e édition. In-16 (19-12) de 188 pages, avec 12 fig; 1907. 2 fr. 75 c.

Klary, Artiste photographe. — *La Photographie d'Art à l'Exposition universelle de* 1900. In-8 (25-16) avec de nombreuses illustrations et planches; 1901. 6 fr. 50 c.

— *Les portraits au crayon, au fusain et au pastel*, obtenus au moyen des agrandissements photographiques. Nouveau tirage (19-12); 1904. 2 fr. 50 c.

Liébert (J.-A.). — *La Photographie par les procédés pigmentaires.* — *La Photographie au charbon par transferts et ses applications*, contenant *la description détaillée de toutes les opérations*; avec une Préface par A. LIÉBERT père. In-8 (25-16) de VI-283 pages, avec 26 figures et une épreuve au charbon hors texte; 1908. 9 fr.

Londe (A.), Chef du service photographique à la Salpêtrière. — *La Photographie instantanée. Théorie et pratique.* 3e édition entièrement refondue. In-18 (19-12) avec 65 figures; 1897. 2 fr. 75 c.

— *La Photographie à l'éclair magnésique.* In-8 (25-16) de IX-99 p., avec 23 figures et 8 planches; 1905. 4 fr.

Martel (E.-A.). — *La Photographie souterraine.* In-16 (19-14), avec 16 planches; 1903. 2 fr. 50 c.

Maskell (Alfred) et **Demachy (Robert).** — *Le procédé à la gomme bichromatée ou photo-aquateinte.* Traduit de l'anglais par G. Devanlay. 2e édition entièrement refondue par Robert Demachy. In-16 (19-12) de 86 p. avec 3 figures; 1905. 2 fr.

Massiot (G.). — *Les projections scientifiques et amusantes.* In-8 (23-14) de VI-48 pages; 1906. 1 fr. 75 c.

Mercier (M.). — *Conseils aux amateurs photographes.* In-16 (19-12) de VI-144 pages; 1907. 2 fr. 75 c.

Mercier (P.), Chimiste, Lauréat de l'École supérieure de Pharmacie de Paris. — *Virages et fixages. Traité historique, théorique et pratique.* 2 vol. in-18 (19-12); 1892. 5 fr.

On vend séparément :

Ire Partie : *Notice historique. Virages aux sels d'or.*
IIe Partie : *Virages aux divers métaux. Fixages.*

Panajou, Chef du Service photographique à la Faculté de Médecine de Bordeaux. — *Manuel du photographe amateur.* 3e édit., entièrement refondue et considérablement augmentée. In-16 (19-12), avec 63 fig.; 1899. 2 fr. 75 c.

Piquepé (P.). — *Traité pratique de la Retouche des clichés photographiques,* suivi d'une *Méthode très détaillée d'émaillage* et *Formules et procédés divers.* Nouveau tirage. In-16 (19-12) de 124 pages; 1906. 2 fr. 75 c.

Puyo (C.). — *Notes sur la Photographie artistique.* Texte et illustrations. Plaquette de grand luxe in-4 (32-25) contenant 11 héliogravures de Dujardin et 39 phototypogravures dans le texte; 1896. 10 fr.

Il reste quelques exemplaires sur Japon, avec planches également sur Japon : 20 fr.

Rouyer (L.), Lieutenant-Colonel du Génie, en retraite. — *Manuel pratique de Photographie sans objectif.* In-16 (19-12) avec 19 fig.; 1904. 2 fr. 50 c.

Sollet (Ch.). — *Traité pratique des tirages photographiques*, avec une Préface de C. Puyo. In-16 (19-12) de VIII-240 pages ; 1902. 4 fr.

Trutat (E.), Directeur du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse, Président de la section des Pyrénées Centrales du Club Alpin français, Président de la Société photographique de Toulouse. — *La Photographie animée*, avec une Préface de M. Marey, Membre de l'Institut. In-8 (25-16) avec 146 fig. et 1 pl.; 1899. 5 fr.

— *Dix Leçons de Photographie*. Cours professé au Muséum de Toulouse. In-16 (19-12) avec figures; 1899. 2 fr. 75 c.

— *Les tirages photographiques aux sels de fer*. In-16 (19-12); 1904. 1 fr. 25 c.

Vallot (Henri), Ingénieur des Arts et Manufactures, et **Vallot (Joseph)**, Directeur de l'Observatoire du mont Blanc. — *Applications de la Photographie aux Levés topographiques en haute montagne*. Vol. in-16 (19-12) de XIV-237 p. avec 36 fig. et 4 pl.; 1907. 4 fr.

Vidal (Léon), Officier de l'Instruction publique, Professeur à l'École nationale des Arts décoratifs. — *Traité pratique de Photochromie*. In-18 (19-12) avec 96 figures et 14 planches en couleurs; 1903. 7 fr. 50 c.

— *Traité pratique de Photogravure en relief et en creux*. In-18 (19-12), avec 65 figures et 6 planches; 1900. 6 fr. 50 c.

Wallon (E.). Professeur de Physique au Lycée Janson de Sailly. — *Traité élémentaire de l'objectif photographique*. In-8 (25-16), avec 135 figures; 1891. 7 fr. 50 c.

— *Choix et usage des objectifs photographiques*. In-8 (19-12) avec 25 figures; 2e édition, 1903.
Broché..... 2 fr. 50. | Cartonné toile anglaise. 3 fr.

— *La Photographie des couleurs et les plaques autochromes*. Conférence faite devant la Société française de Photographie, le 27 juin 1907, suivie d'une *Notice sur le mode d'emploi des plaques autochromes*, par MM. Lumière. In-8 (25-16) de 40 pages; 1907. 1 fr. 50 c.

V. — JOURNAUX.

(Les abonnements sont annuels et partent de janvier.)

Le prix des volumes complets déjà parus de chaque périodique est augmenté des frais de port (prix du colis postal suivant les pays).

ANNALES DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE pour les Sciences Mathématiques et les Sciences physiques, publiées sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique par un *Comité de rédaction composé des Professeurs de Mathématiques, de Physique et de Chimie de la Faculté.* In-4 (28-23), trimestriel.

Ire Série, 12 volumes in-4 (28-23) (années 1887-1898) se vendant ensemble. 240 fr.

Chacun des Tomes I à XII (1887-1898) séparément 20 fr.

IIe Série, Tomes I à VII (1899-1905). Chaque année 25 fr.

Prix pour un an (4 fascicules) :

Paris..... 25 fr.

Départements et Union postale. 28 fr.

ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE, publiées par les *Facultés de Droit, des Sciences et des Lettres,* et par *l'Ecole de Médecine.* In-8 (25-16).

Prix de l'abonnement (3 numéros) :

France..... 12 fr. | Étranger..... 15 fr.

Par exception, l'année 1889 ne comprend que les numéros du 1er juin et du 1er décembre; le prix de cette année est de 8 fr.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE DE MONTSOURIS. Météorologie. Chimie. Micrographie. Applications à l'hygiène.

Ces Annales, publiées sous la direction des chefs de service, paraissent régulièrement chaque trimestre par fascicule de 6 feuilles in-8 (25-16) avec figures et planches.

Les *Annales de l'Observatoire municipal* (*Observatoire de Montsouris*) forment la suite naturelle des *Annuaires* parus de 1872 à 1900.

Prix pour un an (*4 fascicules*).

Paris.....15 fr. | Dép. et Union postale. 17 fr.

Le Tome I (1900) contient le résumé des travaux des années 1899-1900.

Les Tomes II à VII contiennent le résumé des travaux des années 1901 à 1906.

Un fascicule spécimen est envoyé sur demande.

ANNALES SCIENTIFIQUES DE L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE, publiées sous les auspices du Ministre de l'Instruction publique, par un *Comité de Rédaction composé des Maîtres de Conférences*. In-4 (28-23).

1re Série, 7 volumes, années 1864 à 1870. 150 fr.

2e Série, 12 volumes, années 1872 à 1883. 250 fr.

3e Série, les 10 volumes formant les années 1884 à 1893, ensemble. 200 fr.

— Les 10 volumes formant les années 1894 à 1903, ensemble. 200 fr.

La **3e Série**, commencée en 1884, paraît, chaque mois, par numéro contenant 4 à 5 feuilles in-4, avec fig. et pl.

On vend séparément.

Chacune des années 1864 à 1870, 1872 à 1903. 25 fr.
Chaque année suivante..... 30 fr.

Table des matières et noms d'auteurs contenus dans les 2 premières Séries. In-4; 1887..... 2 fr.

Table des matières et noms d'auteurs contenus dans les Tomes I à X de la troisième Serie (1884-1893). In-4; 1894. 1 fr.

Table des matières et noms d'auteurs contenus dans les Tomes XI à XX de la troisième Série (1894-1903). In-4; 1904. 1 fr.

Prix pour un an (*12 numéros*) :

Paris.. 30 fr. | Départements et Union postale. 35 fr.

BIBLIOGRAPHIE SCIENTIFIQUE FRANÇAISE. — Recueil mensuel in-8 (25-16) publié sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique par le Bureau français du Catalogue international de la littérature scientifique.

La *Bibliographie* est partagée en deux Sections : 1re Section, *Sciences mathématiques et physiques;* 2e Section, *Sciences naturelles et biologiques.*

Prix pour un an (12 numéros) :

	Paris.	Départ. et Union post. fr.
1re Section (6 numéros par an)....	5,50	6,50
2e Section (6 numéros par an).....	9,50	10,50
Les deux Séries réunies.....	15 »	17 »

Le numéro double 1-2 *de l'année* 1902, *qui contient la liste des périodiques avec leurs abréviations et la classification scientifique, se vend séparément.* 2 fr. 50 c.

BULLETIN ASTRONOMIQUE, publié par l'Observatoire de Paris. Commission de rédaction : *H. Poincaré*, président, *G. Bigourdan*, *P. Puiseux*, *R. Radau* et *H. Deslandres*. In-8 (25-16), mensuel.

Ce **Bulletin mensuel**, fondé en 1884, forme par an un beau volume in-8 (25-16), avec figures et planches, de 30 à 35 feuilles.

Les dix premiers volumes (1884-1893) se vendent ensemble. 110 fr.

Les Tomes XI à XX (1894-1903) se vendent ensemble. 110 fr.

Chacun des Tomes I à XX (1884-1903) sauf le Tome XVI, 1899, séparément. 14 fr.

Chaque année suivante. 16 fr.

Prix pour un an (12 *numéros*) :

Paris..... **16 fr.**

Départements et Union postale..... **18 fr.**

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ELECTRICIENS.

Ce BULLETIN, fondé en 1884, paraît chaque année, en dix numéros, formant un beau volume de 30 feuilles environ, in-8 (29-19).

L'abonnement est annuel et part de janvier.

Prix pour un an :

Paris..... 25 fr.
Départements et Union postale..... 27 fr.

Prix du numéro : 2 fr. 50 c.

Prix de chaque année depuis 1884.. 25 fr.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ MATHÉMATIQUE DE FRANCE, publié par les Secrétaires. In-8 (25-16).

Ce *Bulletin*, fondé en 1873, paraît tous les trois mois; il forme chaque année un volume de 18 feuilles environ.

Prix pour un an :

Paris..... 15 fr.
Départements et Union postale..... 16 fr.
Chaque année depuis 1873..... 15 fr.

Table des Tomes I à XX (1873-1892). In-8 (25-16); 1894. 1 fr. 75 c.

Table des Tomes XXI à XXX (1893 à 1902). In-8 (25-16); 1904. 1 fr.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE. — In-8 (25-16), bimensuel. (Fondé en 1855.) 2e SÉRIE.

1re Série, 30 volumes, années 1855 à 1884. 250 fr.

Chaque année de la 1re Série, sauf le Tome I (1855) et les Tomes XVII à XXX (1871-1884). 12 fr.

Chaque numéro séparément..... 1 fr. 50 c.

Tables décennales par ordre de matières et par noms d'auteurs.

Tomes I à X (1855 à 1864)..... 1 fr. 50 c.
Tomes XI à XX (1865 à 1874)..... 1 fr. 50 c.

La 2e Série, commencée en 1885, a continué de paraître chaque mois par numéro de 2 feuilles jusqu'en 1891 et chacune des années séparées pendant cette période se vend 12 fr. — Depuis 1892, le *Bulletin* paraît deux fois par mois, et forme chaque année un beau volume de 30 feuilles avec planches spécimens et figures. Chaque Tome, à partir du Tome VIII (1892), se vend séparément: 15 fr.
et les numéros séparés. 1 fr.

Prix pour un an (24 numéros):

Paris et Départements. 15 fr. | Etranger. 18 fr.

BULLETIN DES SCIENCES MATHÉMATIQUES, rédigé par *Gaston Darboux*, *E. Picard* et *Jules Tannery*. In-8 (25-16) mensuel. **IIe Série.**

La 1re Série, Tomes I à XI, 1870 à 1876, suivie de la Table générale des onze années, se vend. 90 fr.
Chaque année de cette Ire Série se vend séparément. 15 fr.
Table générale des matières et noms d'auteurs contenus dans la 1re Série. Grand in-8; 1877. 1 fr. 50 c.

La 2e Série, qui a commencé en janvier 1877, continue à paraître par livraisons mensuelles. Les 10 premières années de cette 2e Série (1877 à 1886) se vendent ensemble. 120 fr.
Les 10 années (1887-1896) se vendent ensemble. 120 fr.
Les 10 années (1897-1906) se vendent ensemble. 120 fr.
Chacune des 30 premières années de la 2e Série (1877 à 1906) se vend séparément. 15 fr.
Chaque année suivante. 18 fr.

Prix pour un an (12 numéros):

Paris..... 18 fr.
Départements et Union postale..... 20 fr.

La Table *d'un des volumes du* **Bulletin** *est envoyée franco, comme spécimen, à toute personne qui en fait la demande par lettre affranchie.*

BULLETIN MENSUEL DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE, publié par E. Mascart, Directeur du Bureau Central Météorologique. In-4 (28-23) mensuel.

Prix pour un an :

Paris. 5 fr. | Départements et Union postale. 6 fr.
Chaque année, depuis 1895. 5 fr.

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES. In-4 (28-23), hebdomadaire.

Ces **Comptes rendus** paraissent régulièrement tous les dimanches, en un cahier de 32 à 40 pages, quelquefois de 80 à 120.

Prix pour un an (52 *numéros et* 2 *Tables*).

Paris. 30 fr. | Départements. 40 fr.
Union postale. 44 fr.

La *Collection complète*, de 1835 à 1907, forme 145 volumes in-4 (28-23). 1815 fr.

Chaque année, sauf 1845, 1878 à 1892, 1896 à 1898, *se vend séparément*. 25 fr.

Chaque volume, sauf les Tomes 20, 21, 76 à 108, 110, 112, 114, 115, 122 à 127, *se vend séparément*. 15 fr.

— **Table générale des Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences**, par ordre de matières et par ordre alphabétique de noms d'auteurs. 4 volumes in-4 (28-23) savoir :

Tables des tomes 1 *à* 31 (1835-1850); 1853. 25 fr.
Tables des tomes 32 *à* 61 (1851-1865); 1870. 25 fr.
Tables des tomes 62 *à* 91 (1866-1880); 1888. 25 fr.
Tables des tomes 92 *à* 121 (1881-1895); 1900. 25 fr.

ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE (L'). — Revue internationale, paraissant tous les deux mois depuis janvier 1899, par fascicule de 80 pages in-8 (25-16), sous la direction de **C.-A. Laisant** et **H. Fehr**, avec la collaboration de **A. Buhl** et sous les auspices d'un Comité de patronage.

Abonnement : Union postale ..... 15 fr.
Prix du numéro..... 3 fr.

La collection des neuf premiers volumes (1899 à 1907) ..... 108 fr.
Les Tomes I, III à IX sont en vente au prix de ..... 15 fr. l'un

INTERMÉDIAIRE DES MATHÉMATICIENS (L'), dirigé par *C.-A. Laisant*, Docteur ès Sciences, ancien Élève de l'Ecole Polytechnique, et *Emile Lemoine*, Ingénieur civil, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique, avec la collaboration de *Ed. Maillet*, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Répétiteur à l'Ecole Polytechnique, et *A. Grévy*, Professeur au Lycée Saint-Louis (publication honorée d'une souscription du Ministère de l'Instruction publique). In-8 (23-14), mensuel.

Prix pour un an (12 *numéros*) :

Paris, 7 fr. — Départements et Union postale, 8 fr. 50 c.

Les Tomes I à X (1894-1903) se vendent ensemble. 60 fr.
Les Tomes II à XIII (1895-1907) se vendent chacun. 7 fr.
Le Tome I (1894) ne se vend pas séparément.

JOURNAL DE CHIMIE PHYSIQUE. Électrochimie, Thermochimie, Radiochimie, Mécanique chimique, Stœchiochimie, publié par Philippe-A. Guye, Professeur de Chimie à l'Université de Genève, avec la collaboration de nombreux savants.

Cette publication paraît en huit ou dix numéros formant un volume annuel de 600 à 700 pages in-8 (25-16).

Prix de l'abonnement, pour toute l'Union postale. 25 fr.

Tomes I à V ensemble..... 125 fr.
Chaque volume séparément..... 30 fr.

JOURNAL DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES, publié par Camille Jordan, Membre de l'Institut, avec la collaboration de *G. Humbert, M. Lévy, E. Picard, H. Poincaré*. In-4 (28-23), trimestriel.

1re Série, 20 volumes, années 1836 à 1855 (au lieu de 600 francs). 400 fr.

2e **Série**, 19 volumes, années 1856 à 1874 (au lieu de 570 fr.). 380 fr.

3e **Série**, 10 volumes, années 1875 à 1884 (au lieu de 300 fr.) 200 fr.

4e **Série**, 10 volumes, années 1885 à 1894 (au lieu de 300 fr.) 200 fr.

5e Série, 10 volumes, années 1895 à 1904. 200 fr.

Chacune des années 1836 à 1878, 1880 à 1904 se vend séparément. 25 fr.

La 6e **Série**, commencée en 1905, se publie, chaque année, en 4 fascicules de 12 à 15 feuilles, paraissant au commencement de chaque trimestre.

Prix pour un an (4 *fascicules*) :

Paris..... 30 fr.

Départements et Union postale..... 35 fr.

— **Table générale des 20 volumes** de la 1re Série. In-4. 3 fr. 50 c.

— **Table générale des 19 volumes** de la 2e **Série**. In-4. 3 fr. 50 c.

— **Table générale des 10 volumes** de la 3e **Série**. In-4. 1 fr. 75 c.

— **Table générale des 10 volumes** composant la 4e Série, avec une Table générale des auteurs des 59 vol. des 4 premières séries (1836-1894). In-4 (28-23). 1 fr. 75 c.

JOURNAL DE PHYSIQUE THÉORIQUE ET APPLIQUÉE, fondé par *d'Almeida* et publié par *E. Bouty*, *Lippmann*, *L. Poincaré*, *B. Brunhes*, *Lamotte* et *G. Sagnac*, avec la collaboration d'un grand nombre de professeurs, et de physiciens. In-8 (25-16), mensuel.

Paris et Départements..... 17 fr.

Union postale..... 18 fr.

— Table analytique et Table par noms d'auteurs des trois premières séries (1872-1901) dressées par MM. E. Bouty et B. Brunhes, avec la collaboration de MM. Bénard, Carré, Couette, Lamotte, Marchis, Maurain, Roy et Sandoz. In-8 (25-16) 10 fr.

MÉMORIAL DES POUDRES ET SALPÊTRES, publié par les soins du Service des poudres et salpêtres, avec l'autorisation du Ministre de la Guerre. In-8 (25-16).

Le *Mémorial* paraît sous forme de Recueil périodique, en deux fascicules semestriels, et forme, tous les deux ans, un beau volume de 18 feuilles environ, avec figures.

Collection des Tomes I à XIII (1883-1906) (*Rare.*)

Chacun des Tomes III, V à XIII se vend séparément. 12 fr.

Les Tomes I, II et IV ne se vendent pas séparément.

Prix de l'abonnement pour un volume (4 *fascicules*) *à partir du Tome XIV* (1907-1908).

Paris ..... 8 fr.

Départements et Union postale .... 9 fr.

NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES. Journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale, rédigé par *C.-A. Laisant*, Docteur ès Sciences, Professeur à Sainte-Barbe, Répétiteur à l'Ecole Polytechnique, *C. Bourlet*, Docteur ès Sciences, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, et *R. Bricard*, Répétiteur à l'Ecole Polytechnique. In-8 (23-14) mensuel.

1re Série, 20 vol. in-8, années 1842 à 1861. 300 fr.

Les Tomes I à VII et XVI (1842-1848 et 1857) ne se vendent pas séparément. Les autres Tomes de la 1re Série se vendent séparément. 15 fr.

2e Série, 20 vol. in-8, années 1862 à 1881. 300 fr.

Les Tomes I à III, V et XIX (1862 à 1864, 1866, 1880) de la 2e Série ne se vendent pas séparément.

Les autres Tomes se vendent séparement. 15 fr.

3e Série. 19 vol. in-8, années 1882 à 1900. 285 fr.

Les Tomes I à XIX (1882 à 1900) de la 3e Série se vendent séparément. 15 fr.

La 4e Série, commencée en 1901, continue de paraître chaque mois par cahier de 48 pages au moins.

Prix pour un an (12 *numéros*) :

Paris.. 15 fr. | Départements et Union postale. 17 fr.

REVUE ÉLECTRIQUE (La), publiée sous la direction de J. Blondin.

La *Revue électrique* paraît deux fois par mois, par fascicules de 32 pages in-4 (28-22). Elle forme par an 2 volumes de plus de 400 pages.

Prix de l'abonnement (24 *numéros*) :

Paris..... 25 fr.
Départements..... 27 fr. 50 c.
Union postale..... 30 fr.

Prix du numéro : 1 fr. 50 c.

Les Tomes I à VIII (1904-1907) se vendent chacun 11 fr.

REVUE SEMESTRIELLE DES PUBLICATIONS MATHÉMATIQUES, rédigée sous les auspices de la Société Mathématique d'Amsterdam. In-8 (25-16), paraissant en 2 fascicules (fondé en 1893).

Prix pour un an :

Paris, Départements et Union postale : 8 fr. 50 c.

Chacune des années antérieures, à partir de 1893 (sauf le Tome III). (Port en sus : 0 fr. 60 c.). 8 fr. 50 c.

VI. — RECUEILS SCIENTIFIQUES.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS, publiées par M. *Maurice Lœwy*, Directeur. **Mémoires**, Tomes I à XXIV. In-4 (30-23), avec planches; 1855-1904.

Les Tomes I à X, XII, XIII et XV à XXV se vendent séparément. 27 fr.

Le Tome XI (1876) et le Tome XIV (1877) comprennent deux *Parties* qui se vendent séparément. 20 fr.

Le Tome XXVI est *sous presse*.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS, publiées par M. *Maurice Lœwy*, Directeur. **Observations** : In-4 (30-23).

Tomes I à XXIV (Observations des années 1800 à 1829 et 1837 à 1869); chaque volume. 40 fr.

Années 1870 à 1891, 1897 à 1904. Chaque année. 40 fr.

Les observations des années 1892 à 1896 paraîtront ultérieurement.

ANNALES DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE, publiées par *A. Angot*, Directeur.

Depuis l'année 1886, *les* Annales du Bureau central *forment trois volumes par an :*

I. — **Mémoires**. In-4 (33-25) avec planches.
Années : 1886 à 1904. Chaque volume. 15 fr.

II. — **Observations**. In-4 (33-25).
Années : 1886 à 1905. Chaque volume. 15 fr.

III. — **Pluies en France**. In-4 (33-25). Années : 1886 à 1896. Chaque volume. 15 fr.
Années 1897 à 1905, avec 4 pl. chacune. Chaque volume. 10 fr.

Table générale par noms d'auteurs des Mémoires contenus dans les Tomes I à IV des Annales du Bureau central météorologique *pour les* 23 *premières années* (1878-1900). Grand in-4 de 26 pages; 1903. 1 fr. 50 c.

ANNALES DU BUREAU DES LONGITUDES. Travaux faits à l'observatoire astronomique de Montsouris, et Mémoires divers. Volumes in-4 (28-23).

Tome I. In-4, avec une planche ; 1877. 25 fr.
Tome II. In-4; 1882. 25 fr.
Tome III. In-4 ; 1883. 25 fr.
Tome IV. In-4; avec 2 pl.; 1890. 25 fr.
Tome V. In-4 ; avec 4 pl.; 1897. 25 fr.
Tome VI. In-4; avec 8 pl.; 1903. 25 fr.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE DE BORDEAUX, publiées par *Luc Picart*, Directeur de l'Observatoire. Volumes in-4 (28-23).

Tome I, avec figures et planche; 1885. 30 fr.
Tome II, avec figures; 1887. 30 fr.
Tome III, avec 3 planches; 1889. 30 fr.
Tome IV à XIII; 1892-1907. Chaque volume. 30 fr.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE DE TOULOUSE, publiées par *B. Baillaud*, Directeur de l'Observatoire. Volumes in-4 (28-23).

Tome I (travaux exécutés de 1873 à 1878). In-4 avec planche; 1880. 30 fr.
Tome II (travaux exécutés de 1879 à 1884). In-4 ; 1886. 30 fr.
Tome III (travaux exécutés de 1884 à 1897). In-4 ; 1899. 30 fr.
Tome IV (travaux exécutés de 1891 à 1900) In-4; 1901. 30 fr.
Tome V (travaux exécutés en 1900). In-4; 1902. 30 fr.
Tome VI. (*Sous presse*).
Tome VII. In-4; 1907. 30 fr.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE DE NICE, publiées sous les auspices du *Bureau des Longitudes*, par *A. Perrotin*, Directeur (Fondation R. Bischoffsheim). Volumes in-4 (33-25)

Tome I. Avec Atlas de 44 pl. sur cuivre; 1899. 40 fr.
Tome II. Avec 7 belles pl. dont 3 en couleur; 1887. 30 fr.

Tome III. Avec 1 pl. et Atlas contenant 17 belles planches (spectre solaire de M. Thollon); 1890. 40 fr.
Tomes IV à X. 1895 à 1905. Chaque volume. 30 fr.

ANNUAIRE pour l'an 1909, publié par le Bureau des Longitudes, contenant les Notices suivantes :

Les étoiles variables; par G. Bigourdan. — *Mouvements et déformations de la croûte terrestre;* par Ch. Lallemand. — *Discours prononcés aux funérailles de M. Janssen;* par R. Radau et H. Deslandres.

In-18 (15-10) de plus de 800 pages.

Broché.. 1 fr. 50 c. | Cartonné..... 2 fr.

Pour recevoir l'Annuaire franco ajouter 35 c.

CATALOGUE PHOTOGRAPHIQUE DU CIEL (Observatoire de Paris). — **Coordonnées rectilignes.** In-4 (33-25).

Tome I. Zone + 23° à + 25°. Volume de [52]-306 p.; 1902. 40 fr.
Tome II. Zone + 22° à + 24°. Volume de [16]-419 pages; 1907. 40 fr.

CATALOGUE PHOTOGRAPHIQUE DU CIEL. (Observatoire d'Alger). — **Coordonnées rectilignes.**

Introduction par Ch. Trépied, Directeur de l'observatoire. In-4 (33-25) de cxxxvi pages; 1903. 15 fr.
Tome V, Zone — 1° à 1° (1er fascicule de 0^h à 6^h56^m). Volume de iv-72 pages; 1903. 8 fr.
Tome VI : Zone — 2° à 0° (1er fascicule de 0^h à 4^h28^m). Volume de 24 pages; 1903. 3 fr.
Zone — 2° à 0° (2e fascicule de 4^h36 à 23^h56). Volume de 214 pages; 1908.
Tome VII : Zone — 3° à — 1° (1er fascicule de 0^h à 6^h8^m). Volume de 48 pages; 1903. 5 fr.

CATALOGUE PHOTOGRAPHIQUE DU CIEL (Observatoire de Bordeaux). — **Coordonnées rectilignes.** Volumes in-4 (33-25).

Tome I. Zone +16° à +18°. Volume de 89-212 pages; 1905. 40 fr.
Tome II. Zone + 15° à + 17° Volume de 16-206 pages; 1907. 24 fr.

CATALOGUE PHOTOGRAPHIQUE DU CIEL (Observatoire de Toulouse), **Coordonnées rectilignes.** Volumes in-4 (33-25).

Tome II, Zone + 8° à + 10° (1er fascicule de 0^h à $6^h 8^m$). Vol. de VI-40 pages; 1904. 12 fr.

Tome IV, Zone + 6° à + 8° (1er fascicule de 0^h à $6^h 32^m$). Vol. de VI-52 pages; 1904. 10 fr.

Tome VI, Zone + 4° à + 6° (1er fascicule de 0^h à $6^h 8^m$). Vol. de VI-42 pages; 1904. 10 fr.

Tome VII, Zone + 10° à + 12° (1er fascicule de 0^h à $6^h 0^m$). Vol. de XIII-41 pages; 1904. 6 fr.

— Observations d'Eros (3e fascicule). Volume de XXIV-82 pages; 1906. 12 fr.

CONNAISSANCE DES TEMPS ou des mouvements célestes, à l'usage des Astronomes et des Navigateurs, pour l'an 1910, publiée par le *Bureau des Longitudes*. In-8 (25-16) de VIII-919 p., avec carte en couleur; 1908.

Broché... 4 fr. | Cartonné... 4 fr. 75 c.

Pour recevoir l'Ouvrage franco dans les pays de l'Union postale, ajouter 1 fr.

EXTRAIT DE LA CONNAISSANCE DES TEMPS, à l'usage des Écoles d'Hydrographie et des marins du Commerce, pour l'an 1909, publié depuis l'an 1889 par le *Bureau des Longitudes*. In-8 (25-16); 1908. 1 fr. 50 c.

JOURNAL DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, publié par le Conseil d'instruction de cet établissement.

Ire Série, 64 Cahiers in-4 (28-23), avec fig. et pl. 1000 fr.

Table des matières et noms d'auteurs des 64 Cahiers de la Ire Série. In-4 (28-23); 1896. 3 fr.

IIe Série. Cahiers I à III, 1895 à 1897, chaque Cahier. 10 fr.

IVe Cahier, 1898. 13 fr.

Ve et VIe Cahiers, 1900, 1901, chaque Cahier. 10 fr.

VIIe Cahier, 1902. 12 fr.

VIIIe Cahier, 1903. 10 fr.

IXe Cahier, 1904. 10 fr.

Xe Cahier, 1905. 10 fr.

XIe Cahier, 1906. 11 fr.

XIIe Cahier; 1908. 11 fr.

VII. — ENCYCLOPÉDIE

DES

TRAVAUX PUBLICS,

ET ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE,

FONDÉES PAR M.-C. LECHALAS,

Inspecteur général

des Ponts et Chaussées en retraite.

ALHEILIG, Ingénieur de la Marine, Ex-Professeur à l'Ecole d'application du Génie maritime, et **ROCHE** (**Camille**), Industriel, ancien Ingénieur de la Marine. — **Traité des machines à vapeur**, rédigé conformément au programme du *Cours de machines à vapeur de l'Ecole Centrale*. Deux volumes in-8 (25-16), se vendant séparément. (E. I.)

Tome I : *Thermodynamique théorique et applications. La machine à vapeur et les métaux qui y sont employés. Puissance des machines, diagrammes indicateurs. Freins. Dynamomètres. Calcul et dispositions des organes d'une machine à vapeur. Régulation, épures de détente et de régulation. Théorie des mécanismes de distribution, détente et changement de marche. Condensation, alimentation. Pompes de service.* Vol. de XI-604 p., avec 412 fig.; 1895. 20 fr.

Tome II : *Forces d'inertie. Moments moteurs. Volants. Régulateurs. Description et classification des machines à vapeur. Machines marines. Moteurs à gaz, à pétrole et à air chaud. Graissage, joints et presse-étoupes. Montage des machines. Essais des moteurs. Passation des marchés. Prix de revient d'exploitation et de construction. Annexe : Note sur les servomoteurs. Tables numériques.* Volume de IV-560 pages, avec 281 figures; 1895. 18 fr.

APPERT (**Léon**) et **HENRIVAUX** (**Jules**), Ingénieurs. — **Verre et verrerie.** In-8 (25-16), de 460 pages avec 130 figures et un Atlas de 14 planches in-4 (28-23); 1894 (E. I.). 20 fr.

BEAUVERIE (**J.**), Préparateur de Botanique générale. — **Le Bois.** *Structure. Composition et propriétés. La forêt. Abatage. Altérations. Conservation. Bois indigènes et exotiques. Le liège.* Avec une Préface de M. Daubrée, Conseiller d'Etat, Directeur général des Eaux et Forêts au Ministère de l'Agriculture. Un volume en deux fascicules in-8 (25-16) de XI-1402 p., avec 485 fig. (E. I.), 1905. (Médaille de la Société nationale d'agriculture). 20 fr.

COLSON (**C.**), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Conseiller d'Etat. — **Cours d'Economie politique** professé à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées. Six Livres in-8 (25-16) se vendant séparément chacun 6 fr. (E. T. P.).

Livre : *Théorie générale des phénomènes économiques.* Volume de 456 pages. 2e édition; 1907.

Livre II : *Le travail et les questions ouvrières.* Volume de 344 pages; 1901.

Livre III : *La propriété des biens corporels et incorporels.* Volume de 342 pages; 1902.

Livre IV : *Les entreprises, le commerce et la circulation.* Volume de 432 pages; 1903.

Livre V *Les finances publiques et le budget de la France.* Volume de 442 pages; 1905.

Livre VI : *Les travaux publics et les transports.* Volume de 528 pages; 1907.

CRONEAU (**A.**), Ingénieur de la Marine, Professeur à l'Ecole d'application du Génie maritime. — **Architecture navale. — Construction pratique des navires de guerre.** 2 volumes in-8 (25-16) et un Atlas de 11 planches (E. I.)

Tome I : *Plans et devis. — Matériaux. — Assemblages. Différents types de navires. — Charpente. — Revête-*

ment de la coque et des ponts. Volume de 339 pages avec 305 figures et un Atlas de 11 planches in-4 doubles dont 2 en trois couleurs; 1894. 18 fr.

Tome II : *Compartimentage. — Cuirassement. — Pavois et garde-corps. — Ouvertures pratiquées dans la coque, les ponts et les cloisons. — Pièces rapportées sur la coque. — Ventilation. — Service d'eau. — Gouvernails. — Corrosion et salissure. — Poids et résistance des coques*. Volume de 616 pages, avec 359 figures; 1894. 15 fr.

DEHARME (E.), Ingénieur de la Compagnie du Midi, Professeur du Cours de Chemins de fer à l'Ecole Centrale, et **PULIN** (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures, Inspecteur principal du Chemin de fer du Nord. — **Chemins de fer. Matériel roulant. Résistance des trains. Traction.** Un volume in-8 (25-16) de XXII-441 pages, avec 95 figures et 1 planche; 1895 (E. I.). 15 fr.

— **Étude de la Locomotive. La Chaudière.** In-8 (25-16) de VI-608 p., avec 131 fig. et 2 pl.; 1900 (E. I.) 15 fr.

— **Étude de la Locomotive. Mécanisme. Châssis. Types de machines.** Un volume in-8 (25-16) de IV-712 p., avec 288 fig. et un atlas in-4 de 18 pl.; 1903 (E. I.). 25 fr.

DENFER (J.), Architecte, Professeur à l'Ecole Centrale. — **Charpenterie métallique.** *Menuiserie en fer et serrurerie*. 2 volumes in-8 (25-16). (E. T. P.)

Tome I : *Généralités sur la fonte, le fer et l'acier. — Résistance de ces matériaux. — Assemblage des éléments métalliques. — Chaînages, linteaux et poitrails. — Planchers en fer. — Supports verticaux. — Colonnes en fonte. Poteaux et piliers en fer*. Volume de 584 pages et 479 fig.; 1894. 20 fr.

Tome II : *Pans métalliques. — Combles. — Passerelles et petits ponts. — Escaliers en fer. — Serrurerie : Ferrements des charpentes et menuiseries. — Paratonnerres. — Clôtures métalliques. — Menuiserie en fer. — Serres et vérandas*. Volume de 626 pages avec 571 figures; 1894. 20 fr.

FABRE (C.), Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse. — **Les Industries photographiques.** Un volume in-8 (25-16) de 584 pages, avec 183 figures; 1904. (E. I.). 18 fr.

FÉRET (R.), ancien Élève de l'École Polytechnique, Chef du Laboratoire des Ponts et Chaussées à Boulogne-sur-Mer. — **Étude expérimentale du Ciment armé.** Expériences. Théorie et calculs. Bibliographie du Ciment armé. Recherches annexées sur les diverses résistances des mortiers et bétons. In-8 (25-16) de VI-778 p. avec 197 fig.; 1906. (E. I.) 20 fr.

GESCHWIND (**Lucien**), Ingénieur chimiste. — **Industries du sulfate d'aluminium, des aluns et des sulfates de fer.** *Etude théorique de l'aluminium, du fer et de leurs composés. Fabrication du sulfate d'aluminium, des aluns et des sulfates de fer. Applications industrielles des sulfates d'aluminium et de fer. Caractères analytiques du fer et de l'aluminium. Dosages. Méthodes d'analyse.* In-8 (25-16), de VIII-364 pages, avec 195 figures; 1899. (E.I.) 10 fr.

GESCHWIND (**L.**), Ingénieur-Chimiste, et **SELLIER** (**E.**), Chimiste, Lauréats des Chimistes de sucrerie et de la Société industrielle de Saint-Quentin. — **La betterave agricole et industrielle.** In-8 (25-16) de IV-668 p. avec 130 figures; 1902. (E. I.). 20 fr.

GOUILLY (**Alexandre**), Ingénieur des Arts et Manufactures, Répétiteur de Mécanique appliquée à l'École Centrale. — **Eléments et organes des machines.** Un vol. in-8 (25-16) de 406 p. avec 710 fig.; 1894. (E. I.) 12 fr.

GUÉDON (**Pierre**), Ingénieur, Chef de traction à la Compagnie générale des Omnibus de Paris. — **Traité pratique des Chemins de fer d'intérêt local et des Tramways.** In-8 de 393 pages avec 141 figures; 1901. (E. I.) 11 fr.

GUIGNET (**Ch.-Er.**), Directeur des teintures aux Manufactures nationales des Gobelins et de Beauvais; **DOMMER** (**F.**), Professeur à l'Ecole de Physique et de Chimie industrielles de la ville de Paris, et **GRAND-**

MOUGIN (E.), Ancien préparateur à l'Ecole de Chimie de Mulhouse. — **Blanchiment et apprêts. Teinture et impression. Matières colorantes.** Un volume in-8 (25-16) de 674 pages, avec 345 figures et échantillons de tissus imprimés; 1895. (E. I.) 30 fr.

HUBERT-VALLEROUX (P.), Avocat à la Cour de Paris, Docteur en droit. — **Les Associations ouvrières et les Associations patronales.** (Cet Ouvrage a obtenu le premier prix au concours de *Chambrun* en 1898.) In-8 (25-16) de 361 pages; 1899. (E. I.) 10 fr.

JOANNIS (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, Chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Paris. — **Traité de Chimie organique appliquée.** (E.I.) 2 volumes in-8 (25-16) se vendant séparément.

Tome I : Volume de 688 p., avec fig.; 1896. 20 fr.

Tome II : Volume de 718 p., avec fig.; 1896. 15 fr.

LAPPARENT (Henri de), Inspecteur général de l'Agriculture. — **Le vin et l'eau-de-vie de vin.** *Introduction. Influence des cépages, des climats, des sols, etc., sur la qualité du vin. Le raisin, les vendanges, vinification, cuveries et chais. Le vin après le décuvage. Eau-de-vie. Économie et législation.* In-8 (25-16) de 542 pages avec 111 fig. et 28 cartes dans le texte; 1895. (E. I.) 12 fr.

LECHALAS (Georges), Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées. — **Manuel de droit administratif.** *Service des Ponts et Chaussées et des Chemins vicinaux.* 2 volumes in-8 (25-16), se vendant séparément. (E. T. P.)

Tome I : *Notions sur les trois pouvoirs. Personnel des Ponts et Chaussées. Principes d'ordre financier. Travaux intéressant plusieurs services. Expropriations. Dommages et occupations temporaires.* Volume de CXLVII-536 p.; 1889. 20 fr.

Tome II (Ire Partie) : *Participation des tiers aux dépenses des travaux publics. Adjudications. Fournitures. Régie. Entreprises. Concessions.* Vol. de 397 p.; 1893. 10 fr.

— IIe Partie : *Principes généraux de police : Grande voirie. Simple police. Roulage. — Domaine public :*

Consistance et condition juridique. Délimitation. Redevances et perceptions diverses. Produits naturels. Concessions Occupations temporaires. Volume de IV-396 p.; 1898 . . . 10 fr.

LE VERRIER (U.), Ingénieur en chef des Mines, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. — **Métallurgie générale.** Volumes in-8 (25-16) se vendant séparement.

— **Procédés de chauffage.** *Combustibles solides. Description des combustibles. Combustibles artificiels. Emploi des combustibles. Chauffage par l'électricité. Matériaux réfractaires. Organisation d'une usine métallurgique. Données numériques.* Volume de 367 pages avec 171 fig; 1902. (E. I.) . . . 12 fr.

— **Métallurgie générale. Procédés métallurgiques et étude des métaux.** *Minerais. Séchage. Calcination. Grillage. Opérations extractives. Fusion et affinage. Thermochimie. Installations accessoires. Essais mécaniques. Action de la chaleur. Métallographie. Alliages annexes.* Volume de 403 pages, avec 194 figures; 1905. (E. I.) . . . 12 fr.

LÉVY-LAMBERT (A.), Inspecteur principal au Chemin de fer du Nord. — **Chemins de fer à crémaillère.** *Tracé. Types de crémaillères. Systèmes Riggenbach, Abt, Strub, Locher, etc. Matériel roulant. Traction électrique. Exploitation.* 2e édition revue et augmentée. In-8 (25-16) de IV-479 pages avec 137 figures; 1908. (E. I.) . . . 15 fr.

LORENZ (H.), Ingénieur, Professeur à l'Université de Halle. — **Machines frigorifiques.** *Production et applications du froid artificiel.* Traduit de l'allemand par P. Petit, Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy, Directeur de l'Ecole de Brasserie, et J. Jaquet, Ingénieur civil. In-8 (25-16) de IX-186 pages, avec 131 fig.; 1898. (E. I.) . . . 7 fr.

MARTENS (A.), Directeur du Laboratoire royal d'essais de Berlin-Charlottenbourg. — **Traité des essais des matériaux destinés à la construction des machines.**

Méthodes, Machines, Instruments de mesure. Traduit de l'allemand avec NOTES et ANNEXES, par PIERRE BARUD, Chef de la Section des Métaux au Laboratoire d'essais du Conservatoire national des Arts et Métiers, ancien Directeur du Laboratoire d'essais de la Cie P.-L.-M. Grand in-8 (25-16) de 671 pages, avec 558 figures et atlas (25-16) de 31 planches; 1904. (E. I.) 50 fr.

MASONI (U.), Directeur et Professeur de l'Institut d'Hydraulique à l'Ecole royale des Ingénieurs de Naples. — **L'énergie hydraulique et les récepteurs hydrauliques**. in-8 (25-16) de IV-320 pages, avec 207 figures; 1905. (E. I.) 10 fr.

MEUNIER (Louis), Chef des travaux de Chimie à l'Université de Lyon, Professeur à l'Ecole française de Tannerie, et **VANEY** (Clément), agrégé de l'Université, Docteur ès Sciences, Professeur à l'Ecole française de Tannerie. — **La Tannerie**. *Etude. Préparation et essais des matières premières. Théorie et pratique des différentes méthodes actuelles de tannage. Examen des produits fabriqués*. Volume publié sous la direction de LEO VIGNON, Professeur à l'Université de Lyon, Directeur de l'Ecole de Chimie industrielle et de l'Ecole française de Tannerie. In-8 (25-16) de 648 pages avec 98 figures; 1903. (E. I.) 20 fr.

MONNIER (D.), Ingénieur des Arts et Manufactures, Professeur, Membre du Conseil de l'Ecole Centrale. — **Electricité industrielle** (*Cours de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures*). 2e édition. In-8 (25-16) de VIII-826 pages avec 404 figures; 1903. (E. I.) 25 fr.

NIEWENGLOWSKI (Paul), Ingénieur du corps des Mines. — **Précis d'Electricité**. Volume in-8 (25-16) de II-200 pages, avec 64 fig.; 1906. (E. T. P.) 6 fr.

OCAGNE (Maurice d'), Ingénieur des Ponts et Chaussées, Professeur à l'Ecole des Ponts et Chaussées, Répétiteur à l'Ecole Polytechnique. — **Cours de Géométrie descriptive et de Géométrie infinitésimale**. In-8 (25-16) de XI-428 p., avec 340 fig.; 1896. (E.T.P.) 12 fr.

PÉRISSÉ (**Lucien**), Ingénieur des Arts et Manufactures, Secrétaire de la Commission technique de l'Automobile-Club de France. — **Traité général des automobiles à pétrole.** In-8 (25-16) de IV-503 pages avec 280 figures; 1907. (E. I.) 17 fr. 50 c.

ROUCHÉ (**Eugène**), Membre de l'Institut, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, Examinateur de sortie à l'Ecole Polytechnique, et **LÉVY** (**Lucien**), Répétiteur d'Analyse et Examinateur d'admission à l'Ecole Polytechnique. — **Analyse infinitésimale** *à l'usage des ingénieurs.* 2 volumes in-8 (25-16), se vendant séparément. (E. I.)

Tome I : **Calcul différentiel.** 15 fr.

Tome II : **Calcul intégral.** 15 fr.

SCHŒLLER (**A.**), Ingénieur des Arts et Manufactures, Chef adjoint des services commerciaux à la Compagnie du Nord, et **FLEURQUIN** (**A.**), Inspecteur des services commerciaux à la même Compagnie. — **Chemins de fer. Exploitation technique.** In-8 (25-16) de VII-408 p., avec 109 figures; 1901. (E. I.) 12 fr.

TOLDT (**Friedrich**), Ingénieur, Professeur à l'Académie impériale des Mines de Léoben. — **Traité des Fours à gaz à chaleur régénérée. Détermination de leurs dimensions.** Traduit de l'allemand sur la 2e édition revue et développée par l'Auteur; par F. Dommer, Ingénieur des Arts et Manufactures, Professeur à l'Ecole de Physique et de Chimie industrielles de la Ville de Paris. In-8 (25-16) de 392 pages, avec 68 fig; 1900. (E. I.) 11 fr.

VICAIRE (**P.**), Inspecteur général des Mines. — **Cours de Chemins de fer** (Cours de l'Ecole nationale supérieure des Mines). *Matériel roulant. Traction. Voie. Exploitation.* Rédigé et terminé par F. Maison, Ingénieur au Corps des Mines. In-8 (25-16) de 581 pages, avec de nombreuses figures; 1903. (E. I.). 20 fr.

VIII. — ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

DES

AIDE-MÉMOIRE.

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE M. LÉAUTÉ,

Membre de l'Institut.

COLLECTION DE VOLUMES IN-8 (19-12).

Chaque volume est vendu séparément :

Broché..... 2 fr. 50 c. | Cartonné, toile anglaise. 3 fr.

Le prospectus détaillé est envoyé franco sur demande.

Cette publication, qui se distingue par son caractère pratique, reste cependant une œuvre hautement scientifique.

Elle embrasse le domaine entier des Sciences appliquées, depuis la Mécanique, l'Électricité, l'Art de l'Ingénieur, la Physique et la Chimie industrielles, etc., jusqu'à l'Agronomie, la Biologie, la Médecine, la Chirurgie et l'Hygiène.

Chaque volume, signé d'un nom autorisé, donne, *sous une forme condensée*, l'état précis de la Science sur la question traitée et toutes les indications pratiques qui s'y rapportent.

La publication est divisée en deux Sections : **Section de l'Ingénieur, Section du Biologiste**, qui paraissent simultanément depuis février 1892 et se continuent avec régularité de mois en mois.

Les Ouvrages qui constitueront ces deux Séries permettront à l'Ingénieur, au Constructeur, à l'Industriel, d'établir un projet sans reprendre la théorie; au Chimiste, au Médecin, à l'Hygiéniste, d'appliquer la technique d'une préparation, d'un mode d'examen ou d'un procédé sans avoir à lire tout ce qui a été écrit sur le sujet. Chaque volume se termine par une Bibliographie méthodique permettant au lecteur de pousser plus loin et d'aller aux sources.

DERNIERS VOLUMES PARUS.

SECTION DE L'INGÉNIEUR.

Grillet (Louis), Inspecteur du Travail dans l'Industrie. *La réglementation du travail dans l'industrie.*

Varenne (E.), Docteur de l'Université de Paris. — *L'alcool dénaturé.*

Fricker (M.), Ingénieur des Constructions navales. — *Rivetage* (40 fig.).

Grillet (Louis), Inspecteur du Travail dans l'industrie. — *Hygiène du travail dans les établissements industriels et commerciaux* (9 fig.).

Grillet (Louis), Inspecteur du Travail dans l'Industrie. — *La sécurité du travail dans l'Industrie* (26 fig.).

Rigaud (F.), ancien Ingénieur des Mines, Expert près la Cour d'Appel de Paris. — *Préparation mécanique des minerais. Résumé pratique* (2 fig.).

Petit (G.), Ingénieur civil. — *Céruse et blanc de zinc.*

Fricker (M.), Ingénieur civil des Constructions navales. *Résistance des carènes* (22 fig.).

Paraf (Jean), Diplômé de l'École supérieure d'électricité, Ingénieur à la Compagnie française Thomson-Houston. — *Commutatrices et transformateurs électriques tournants* (58 fig.).

Brunswick (E.-J.) et **Aliamet (M.)**, Ingénieurs électriciens. — *Construction des Induits à courant continu.*

— *L'arbre et ses tourillons* (35 fig.).

— *Coussinets, paliers et autres organes de transmissions* (38 fig.).

Révillon (L.), Ingénieur des Arts et Manufactures. — *Les aciers spéciaux* (36 fig.).

Pujol (R.), Capitaine du Génie, Ancien Professeur adjoint du Cours de Construction de l'École d'application de l'Artillerie et du Génie. — *Maçonnerie. Les matériaux.*

Minet (Ad.), Ingénieur. — *Les fours électriques et leurs applications* (2e édition).

— *L'Electrochimie. Production électrolytique des composés chimiques.* 2e édition (30 fig.).

— *L'Electrométallurgie. Voie humide et voie sèche.* 2e édition (13 fig.)

Vulitch (Vl. de), Ancien Directeur de distilleries de goudron. — *Les produits industriels des goudrons de houilles et leurs applications* (5 fig.).

Seyrig (T.), Ingénieur-constructeur. — *Statique graphique des systèmes triangulés.* 2e édition. I : *Exposés théoriques* (21 planches). II : *Exemples d'applications.* (18 planches).

Soliman (Georges), Ingénieur des Arts et Manufactures. — *Etirage. Tréfilage. Dressage des produits métallurgiques* (21 fig.).

Sidersky (D.), Ingénieur chimiste. — *Polarisation et Saccharimétrie.* 2e édition revue et augmentée (40 fig.).

SECTION DU BIOLOGISTE.

Labit (H.) et **Polin** (H.), Médecins principaux de l'armée. — *Le péril vénérien,* avec une préface de M. le professeur Fournier, Membre de l'Académie de Médecine.

Lafont (P.), Ingénieur agricole. — *L'Apiculture* (64 fig. et 1 carte).

Ménétrier (P.), Professeur agrégé, Médecin de l'Hôpital Tenon, et **Aubertin** (Ch.), ancien interne des hôpitaux de Paris. — *La Leucémie myéloïde.*

Jeanselme (Dr E.), Professeur agrégé de la Faculté de Médecine, Médecin de l'Hôpital Tenon. — *Le béribéri* (3 fig.).

Lafont (**P.**), Ingénieur agricole. — *La lutte contre les insectes et autres ennemis de l'Agriculture.*

Loverdo (**J. de**), Ingénieur, Licencié ès sciences, Ingénieur conseil en matières frigorifiques. — *Conservation par le froid des denrées alimentaires* (22 fig.).

Merklen (**Dr Pierre**), Médecin de l'hôpital Laënnec, et **Heitz** (**Jean**), Ancien Interne des hôpitaux. — *Examen et séméiotique du cœur.* 3e édition entièrement refondue.

I : *Inspection, palpation, percussion, auscultation* (18 fig.).

II : *Le rythme du cœur et ses modifications* (28 fig.).

Gautié (**le Dr Albert**), Licencié ès sciences, Préparateur à la Faculté de Médecine de Toulouse. — *Les théories et les nouvelles applications de la greffe* (70 fig.).

Demmler (**Dr A.**), Membre correspondant de la Société de Chirurgie. — *La Chirurgie du champ de bataille, méthodes de pansement et intervention d'urgence, d'après les enseignements modernes.*

Jacquet (**Lucien**), Médecin de l'hôpital Saint-Antoine, et **Ferrand** (**Marcel**), Interne de l'hôpital Broca. — *Traitement de la syphilis.*

Robert-Simon (**Dr**), Membre de la Société thérapeutique et de la Société de Médecine de Paris. — *Applications thérapeutiques de l'eau de mer.*

Vinay (**Ch.**), Médecin des hôpitaux de Lyon. Professeur agrégé à la Faculté de Médecine. — *La ménopause.*

(Septembre 1908.)

42070 Paris. — Imp. Gauthier-Villars et fils, Quai des Augustins, 55.

P
Alman
F

France. Longitudes, Bureau des

Annuaire
1909

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET